



Número: 125/2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

BIANCA SANTOS MARZANI

**AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS DOS FORNECEDORES LOCAIS DA INDÚSTRIA DO
PETRÓLEO E GÁS NATURAL**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Política Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. André Tosi Furtado

CAMPINAS - SÃO PAULO

Junho – 2004



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

AUTOR: BIANCA SANTOS MARZANI

**AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS DOS FORNECEDORES LOCAIS DA INDÚSTRIA DO
PETRÓLEO E GÁS NATURAL**

ORIENTADOR: Prof. Dr. André Tosi Furtado

Aprovada em: ____/____/____

EXAMINADORES:

Prof. Dr. André Tosi Furtado

_____ - **Presidente**

Prof. Dr. Newton Müller Pereira

Prof.^a Dra. Adriana Gomes de Freitas

Campinas, 03 de junho de 2004.

Ao meu querido esposo, *Rodrigo Schmidt*,
que se faz presente em todos os momentos da minha vida
e sem qualquer tipo de hesitação, sempre acreditou na minha capacidade.
Todas as minhas vitórias são suas...

AGRADECIMENTOS

Ao concluir esta dissertação eu gostaria de agradecer a todos que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a sua realização.

Gostaria de agradecer em especial ao meu orientador, o Professor André Tosi Furtado, que me proporcionou a oportunidade de estudar um tema tão promissor como a indústria do petróleo. Além de ter estado presente durante todo o desenvolvimento desta dissertação, me apoiando e incentivando. Obrigada pela valiosa orientação.

À Prof. ^a Adriana Gomes de Freitas pela amizade e ensinamentos transmitidos, além de todas as contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Newton Müller Pereira pelas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos funcionários do IG, especialmente para Adriana, Edinalva e Valdirene que se mostraram sempre dispostas a ajudar.

Aos meus colegas de mestrado, agradeço pelo convívio e solidariedade compartilhada todo esse tempo. Em especial agradeço a amizade de Carolina, Alair, Adriana, Vanessa, Márcio, Simone, Kelli, Marcos, Graça e Rita.

À Agência Nacional do Petróleo (PRH 15 - ANP), pelos recursos financeiros que tonaram possível o desenvolvimento deste trabalho.

Aos representantes das empresas que gentilmente me receberam.

À ONIP e à ABIMAQ pelo apoio para o desenvolvimento deste trabalho.

Nesta seção de agradecimentos, eu não poderia deixar de mencionar a minha família, que se faz presente em todas as etapas da minha vida...

Ao meu esposo Rodrigo, companheiro em todos os momentos, sempre me incentivando a cada novo desafio. Sua determinação me serviu de exemplo para que eu nunca desistisse de buscar os meus ideais. Obrigada por fazer parte da minha vida.

Aos meus pais, Roberto e Elenir, pelo amor, apoio, incentivo e confiança que nortearam os meus primeiros passos para a construção de minha vida pessoal e profissional.

À minha irmã, Karina, e meu cunhado, Giancarlo, pela amizade, apoio e carinho.

O meu muito obrigada a todos que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

ÍNDICE

Introdução.....	1
Capítulo 1 – Pressupostos Teóricos – Competências/Capacitações.....	7
1.1 Competências X Capacitações.....	8
1.2 Contribuições de Penrose.....	9
1.3 Competências Tecnológicas.....	10
1.3.1 Matriz de Capacitações Tecnológicas.....	12
1.4 Competências Organizacionais.....	17
1.5 Competências Relacionais.....	21
1.6 Considerações Finais.....	23
Capítulo 2 – Metodologia da Pesquisa.....	25
2.1 Metodologia de Avaliação de Competências.....	26
2.1.1 Competências Tecnológicas: Sub-competências.....	26
2.1.2 Competências Organizacionais: Sub-competências.....	32
2.1.3 Competências Relacionais: Sub-competências.....	35
2.2 Formação de Indicadores.....	38
2.3 Amostra de Empresas.....	41
2.4 Método de Pesquisa.....	42
2.4.1 Instrumento de Pesquisa – Questionário.....	42
2.4.2 Coleta de Dados.....	43
2.5 Considerações Finais.....	44

Capítulo 3 – A Indústria do Petróleo e Gás Natural no Brasil.....	47
3.1 Características da Indústria do Petróleo e Gás Natural no Brasil.....	48
3.2 Aprendizagem Tecnológica.....	53
3.3 Abertura do Mercado.....	56
3.4 Petrobras e os Fornecedores.....	58
3.5 Fornecedores.....	59
3.6 Considerações Finais.....	67
Capítulo 4 – Análise dos Dados.....	69
4.1 Caracterização das Empresas da Amostra.....	69
4.2 Competências Tecnológicas.....	71
4.3 Competências Organizacionais.....	87
4.4 Competências Relacionais.....	96
4.5 Indicadores.....	105
4.6 Considerações Finais.....	109
Capítulo 5 – Conclusões.....	113
Referência Bibliográfica.....	119
Bibliografia.....	123
Anexo – Metodologia: formação dos indicadores.....	125
Anexo – Questionário.....	133

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Matriz das Capacitações Tecnológicas.....	15
Quadro 2.1 - Variáveis Extraídas do Modelo de Lall para Formação da Metodologia.....	27
Quadro 2.2 - Variáveis: Competências Tecnológicas.....	31
Quadro 2.3 - Variáveis: Competências Organizacionais.....	34
Quadro 2.4 - Variáveis: Competências Relacionais.....	37
Quadro 2.5 - Indicadores – Competências Tecnológicas.....	39
Quadro 2.6 - Indicadores – Competências Organizacionais.....	40
Quadro 2.7 - Indicadores – Competências Relacionais.....	40
Quadro 3.1 - Atividades de Exploração e Produção de Petróleo.....	63
Quadro 3.2 - Comércio Exterior do Setor de Válvulas e Bombas em US\$ no ano de 2000.....	64
Quadro 4.1 - Características das Empresas de Válvulas e Bombas.....	70
Quadro 4.2 - Características das Empresas de Árvore de Natal Molhada.....	71
Quadro 4.3 - Competências Tecnológicas – Dados sobre a P&D.....	74
Quadro 4.4 - Competências Tecnológicas – Investimentos.....	78
Quadro 4.5 - Competências Tecnológicas – Equipamentos.....	81
Quadro 4.6 - Competências Tecnológicas – Processo Produtivo.....	84
Quadro 4.7 - Competências Tecnológicas – Engenharia de Produto.....	86
Quadro 4.8 - Competências Organizacionais – Estrutura Organizacional.....	90
Quadro 4.9 - Competências Organizacionais – Recursos Humanos.....	94
Quadro 4.10 - Competências Relacionais – Cooperação com Outras Organizações.....	98
Quadro 4.11 - Competências Relacionais – Fornecedores.....	101
Quadro 4.12 - Competências Relacionais – Clientes e Concorrentes.....	104
Quadro 4.13 - Indicadores.....	108
Quadro 4.14 - Número de Indicadores Mensurados Abaixo da Média do Segmento.....	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Gestão de Recursos Humanos para a Formação de Competências.....	19
Figura 3.1 - Cadeia de Atividade da Indústria do Petróleo.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 - Dependência Externa de Petróleo e seus Derivados 1993 – 2002.....	49
Gráfico 3.2 - Reservas Provadas de Petróleo 1993 – 2002 em Milhões de Barris.....	49
Gráfico 3.3 - Reservas Provadas de Gás Natural de 1993 – 2002 em Milhões m3.....	51
Gráfico 3.4 - Aquisição de Materiais e Equipamentos no País pela Petrobras (1955 – 1997).	54

LISTA DE TERMOS

ABIMAQ	Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
ANM	Árvore de Natal Molhada
ANP	Agência Nacional do Petróleo
C&T	Ciência e Tecnologia
CNPE	Concelho Nacional de Política Energética
DOWNSTREAM	Relativo às atividades de refino, transporte e comercialização
E&P	Exploração e Produção
EPC	Engineering – Procurement – Construction
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Planejamento dos Recursos da Empresa)
FPSO	<i>Floating, Production, Storage and Offloading System</i> (Sistema Flutuante de Produção, Armazenamento e Descarregamento)
MRP	<i>Material Requirements Planning</i> (Planejamento das Necessidades de Materiais)
MRPII	<i>Manufacturing Resource Planning</i> (Planejamento dos Recursos de Manufatura)
OFFSHORE	Em bacia marítima, fora do continente
ONIP	Organização Nacional da Indústria do Petróleo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PROCAP	Programa de Capacitação Tecnológica em Sistemas de Exploração em Águas Profundas
UPSTREAM	Relativo às atividades de Exploração e Produção



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

**AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS DOS FORNECEDORES LOCAIS DA INDÚSTRIA
DO PETRÓLEO E GÁS NATURAL**

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Bianca Santos Marzani

O objetivo principal da presente dissertação é desenvolver uma metodologia que trata de mapear competências em empresas, oferecendo subsídios à elaboração de indicadores que meçam os níveis alcançados por estas competências. O trabalho metodológico compreende três dimensões de competências, a saber: tecnológicas, organizacionais e relacionais. Estas dimensões desdobram-se em sub-competências que, por sua vez, são fundamentais à proposta de indicadores. Essa metodologia de avaliação de competências é aplicada a dois segmentos do setor de bens de capital mecânicos, que fornecem para a indústria do petróleo e gás natural. O primeiro segmento é formado por fornecedores de segunda linha, que são fabricantes de válvulas e bombas industriais. O segundo segmento é constituído por fornecedores de primeira linha, que são fabricantes de árvore de natal molhada, um equipamento *subsea*. Apoiado nos dados obtidos na pesquisa de campo foi construída uma matriz de indicadores que permite quantificar as diferenças de competências entre as empresas de cada segmento estudado, além de possibilitar a comparação entre os segmentos. O estudo permitiu identificar características das competências por segmento de fornecedores.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

**COMPETENCES EVALUATION OF THE LOCAL SUPPLIERS IN THE OIL AND GAS
INDUSTRY**

ABSTRACT

MASTERS DISSERTATION

Bianca Santos Marzani

The main objective of this dissertation is to develop a methodology to map competences in companies, offering subsidies to the elaboration of indicators that measure the levels reached by these competences. The methodological work comprehends three dimensions of competences: technological, organizational and relational. These dimensions are unfolded in sub-competences, which are fundamental to the proposal of indicators. This competence-evaluation methodology is applied to two segments of the mechanical capital goods sector, suppliers for the oil and gas industry. The first segment is formed by the second-line suppliers, manufacturers of valves and industrial pumps. The second segment is constituted by the first-line suppliers, manufacturers of subsea christmas tree. Based on the results of the field research, a matrix of indicators was built that allows quantifying the differences of competences in the companies of each segment studied, and comparing the segments themselves. The study made it possible to identify characteristics of the competences per suppliers' segment.

INTRODUÇÃO

Os mercados globalizados impuseram à economia mundial um aumento acelerado do nível de competitividade. Tal fenômeno vem se refletindo em uma notória mudança de postura por parte da cúpula administrativa das empresas, forçando-as a uma redefinição de estratégia para fazer face à nova realidade do mundo dos negócios. As empresas, na busca de vantagem competitiva e conquista de novos mercados, são impulsionadas a realizar aprimoramentos constantes de seus processos produtivos e gerenciais.

Partindo desse princípio, desenvolver as competências tecnológicas, organizacionais e relacionais torna-se fundamental para as empresas sobreviverem em mercados cada vez mais dinâmicos e competitivos. Isto significa que elas devem ter condições de acompanhar e, quando possível, antecipar-se às mudanças para atender às demandas do mercado e fazer frente à concorrência. Sendo assim, mais que usar uma tecnologia, as empresas precisam incorporar em suas rotinas o atendimento das necessidades de investimentos para aprimorar seus recursos técnicos e humanos, e buscar soluções organizacionais que primem pela eficácia, além de aperfeiçoar os canais de comunicação com seus clientes e com o ambiente externo.

Desta forma, estas três competências, tecnológicas, organizacionais e relacionais, são essenciais à sobrevivência das empresas em mercados, onde prevalece o acirramento da concorrência. Esta dissertação objetiva apresentar o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação de competências, tanto tecnológicas quanto organizacionais e relacionais em empresas, as quais, apesar de estarem separadas analiticamente, exigem determinado nível de interface que contribui para seu dinamismo.

A formação da metodologia inicia pelo desdobramento de cada competência principal em sub-competências, que por sua vez são formadas por uma série de variáveis, que oferecem subsídios para a formação de indicadores. Esses indicadores medem os níveis alcançados pelas competências estudadas.

Além de criar a metodologia de avaliação de competências, esta é aplicada em dois grupos de fornecedores locais de bens e serviços para a indústria do petróleo. A amostra de empresas, selecionada para esta pesquisa, é a base para o teste da metodologia.

Os fornecedores envolvidos nessa pesquisa são formados por dois segmentos do setor de bens de capital mecânicos. O primeiro segmento são os fornecedores de segunda linha, fabricantes de válvulas e bombas industriais. Essas empresas além de destinarem a sua produção à Petrobras, fornecem também a outras empresas do setor de bens de capital que abastecem a indústria do petróleo. O segundo segmento é constituído por fornecedores de primeira linha, fabricantes de árvore de natal molhada que atendem diretamente à indústria do petróleo. A amostra é constituída de dez empresas, sendo seis fabricantes de válvulas e bombas e quatro de árvore de natal molhada.

A indústria do petróleo e gás natural, em linhas gerais, é constituída pela exploração, produção, transporte, refino do petróleo e distribuição de seus numerosos derivados. Essa indústria é caracterizada por uma grande variedade de processos produtivos que utilizam uma gama variada de tecnologias, o que ocasiona a necessidade de fornecedores especializados. A indústria do petróleo movimenta centenas de bilhões de dólares anualmente e gera centenas de milhares de empregos diretos e indiretos.

No Brasil a indústria do petróleo e gás natural contribui de maneira significativa para o crescimento da economia do país, sendo responsável por 5,9% do Produto Interno Bruto nacional no ano de 2001, além de proporcionar importantes encadeamentos sobre a produção de bens e serviços na economia (ANP, 2003). A contribuição para o PIB é maior do que a de outros segmentos incluídos entre os mais dinâmicos da indústria. A indústria do petróleo desempenha um importante papel para o dinamismo da economia brasileira.

Esta indústria passou por uma mudança institucional na década de 90. A Lei 9.478 de 1997 sancionou a quebra do monopólio exercido pela Petrobras sobre as atividades de exploração, produção, refino e transporte do petróleo, de derivados e do gás natural. Depois de quatro décadas como detentora do monopólio do ciclo de produção e abastecimento do petróleo no país, a Petrobras passa a operar em um ambiente competitivo, do qual fazem parte outras empresas operadoras, sejam elas nacionais ou estrangeiras.

Entre os anos de 2003 a 2007 estão previstos em investimentos pela Petrobras, em projetos industriais no Brasil, cerca de US\$ 29,2 bilhões, destes a empresa espera que 65% sejam colocados junto aos fornecedores locais de bens e serviços, o que equivale a US\$ 18,98 bilhões. A importância dos investimentos para os próximos anos não é apenas quantitativa, mas tem uma grande importância no seu encadeamento que se estende por diversos segmentos da indústria. Os investimentos de uma operadora afetam uma cadeia produtiva complexa e com elevado grau de sofisticação tecnológica. Mas dois segmentos se destacam entre aqueles em que as compras das operadoras têm maior impacto: indústria naval e a indústria de bens de capital mecânicos (Furtado et al., 2003).

Com a quebra do monopólio do petróleo (Lei n. 9.478 de 1997) e a entrada de novas operadoras no *upstream* brasileiro, a política da Petrobras de contratação de equipamentos e serviços entrou em uma nova fase. Nesse ambiente de concorrência, a empresa é obrigada a buscar políticas de contratação, na qual devem ser priorizados os custos. Buscando racionalizar custos, a operadora tem procurado terceirizar algumas atividades, concentrando-se em suas competências principais e alienando ativos não estratégicos. As mudanças organizacionais tiveram um forte impacto na relação da Petrobras com seus fornecedores locais, que passa a demandar mais desses fornecedores, no que diz respeito a preço, produção e qualidade. A Petrobras passa a exigir mais de seus fornecedores, que passam a assumir mais responsabilidades no que diz respeito ao desempenho da produção final.

Ao mesmo tempo, os fornecedores locais são inseridos em um ambiente de concorrência, onde as novas operadoras entrantes no país estariam contratando serviços e equipamentos em um ambiente altamente competitivo. Estes fatores constituem-se em um grande desafio para os fornecedores locais, pois esta indústria foi criada em um mercado fechado. Mas a abertura do mercado, no qual ingressam novas operadoras, representa também uma grande oportunidade aos fornecedores locais de bens e serviços. Pois as atividades das novas operadoras somadas às da Petrobras podem representar grandes investimentos no setor.

A indústria do petróleo está inserida em um contexto de mudanças, ameaças e oportunidades. Sendo esta, uma indústria de grande representatividade para a economia brasileira e com um grande efeito de encadeamento por vários setores da indústria. Todos esses fatores se constituem em justificativas para a escolha das empresas fornecedoras, de bens e serviços da

indústria do petróleo, para fazerem parte da pesquisa. Portanto, a avaliação de competências das empresas fornecedoras representa um importante incentivo ao aprimoramento desta indústria, que desempenha um importante papel para o crescimento da economia.

Dessa forma, a presente dissertação está dividida em cinco Capítulos. O primeiro Capítulo é composto pelas considerações teóricas que dão suporte para o desenvolvimento da metodologia de avaliação das competências tecnológicas, organizacionais e relacionais. Na primeira parte deste capítulo são aprestadas algumas considerações sobre a utilização dos termos competência e capacitação, seguidas pelas contribuições de Penrose, que introduz o conceito de base tecnológica da empresa. Para as competências tecnológicas em empresas, são apresentadas várias leituras teóricas, destacando a contribuição de alguns autores, mas principalmente a de Lall com a sua matriz de capacitações tecnológicas. Esse trabalho constitui-se a base para a construção da metodologia. Além do trabalho de Lall, são expostas também as contribuições de Kim (1993), Furtado et al. (1994), Tacla e Figueiredo (2002) e Nelson e Winter (1982) e Dosi (1988).

Para as competências organizacionais são mencionados vários autores como Prahalad e Hamel (1998) com as competências essenciais; Teece e Pisano (1998) tratando das competências dinâmicas; e Fleury e Fleury (2000) com a questão da gestão de recursos humanos para a formação de competências. Por fim, são abordadas as competências relacionais com os trabalhos de Lall (1992) e Munier (1999).

No Capítulo 2 é apresentado o desenvolvimento da metodologia criada nesta dissertação. Nesta parte, é feita uma descrição de como cada competência se desdobra em sub-competências que resultam em variáveis. Essas variáveis permitem a criação de indicadores para mensurarem as sub-competências. A competência tecnológica é formada pelas seguintes sub-competências: pesquisa e desenvolvimento, investimentos, equipamentos, processo produtivo e engenharia de produto. Para a competência organizacional as sub-competências são: a estrutura organizacional e os recursos humanos. Por fim são apresentadas as sub-competências da dimensão relacional, sendo as seguintes: cooperação com outras organizações, relação da empresa com seus fornecedores, clientes e concorrentes. Após essa exposição são descritos os indicadores criados, o método de pesquisa utilizado para a aplicação da metodologia e a obtenção dos resultados.

Após detalhar a metodologia criada, é apresentado no Capítulo 3 o panorama da indústria do petróleo e gás natural no país, na qual se localizam as empresas que fazem parte da amostra em estudo. O Capítulo inicia com a criação da Petrobras, o seu desenvolvimento e os programas de capacitação tecnológica. Outro ponto de destaque deste capítulo diz respeito à abertura do mercado de petróleo, tratando do novo arranjo institucional proveniente da Lei do Petróleo e as conseqüências desse processo. Sendo tratado também algumas informações sobre a relação Petrobras versus fornecedores de bens e serviços. Por fim, são abordadas questões complementares referentes à indústria local de fornecedores de bens e serviços, com a caracterização dos dois segmentos de empresas em estudo.

O quarto Capítulo expõe os resultados da aplicação, aos dois segmentos estudados, da metodologia desenvolvida no Capítulo 2. Neste Capítulo são apresentadas as avaliações das competências tecnológicas, organizacionais e relacionais através da mensuração dos indicadores. Por fim, aspectos conclusivos são apresentados no Capítulo 5.

Capítulo 1 - Pressupostos Teóricos – Competências/Capacitações

O objetivo do presente capítulo é rever a literatura referente às competências/capacitações ao nível da empresa. Esta revisão é a base para a criação da metodologia de avaliação das competências tecnológicas, organizacionais e relacionais. A revisão da literatura é feita buscando uma delimitação analítica entre as competências, sendo esta uma tarefa difícil, pois, muitas vezes, os conceitos e definições se confundem, ou se sobrepõem.

O capítulo está dividido em seis partes. A primeira parte é dedicada à discussão sobre os termos: competência e capacitação. A segunda parte busca trazer uma discussão inicial sobre as capacitações pela corrente dos recursos, com as contribuições de Penrose (1959). Penrose desenvolveu o estudo sobre a abordagem dos recursos, introduzindo o conceito de base tecnológica da empresa para descrever um conjunto de capacitações e de ativos que constituem o núcleo dos conhecimentos e habilidades que a empresa domina e sobre as quais ela se desenvolve (Furtado, 2000).

Na terceira parte são apresentados vários enfoques das competências tecnológicas, destacando a contribuição de diversos autores, mas principalmente da matriz de capacitações tecnológicas desenvolvida por Lall, além da contribuição de Kim (1993), Furtado et al. (1994), Tacla e Figueiredo (2002), Nelson e Winter (1982) e Dosi (1988). A contribuição da matriz de Lall, para o desenvolvimento do presente trabalho, está relacionada com a seleção de variáveis que são esboçadas nessa matriz, na qual, a partir dessas variáveis é feito um “recorte” e uma adaptação aos objetivos da pesquisa.

A seção 4 aborda algumas considerações sobre as competências organizacionais, na qual é destacada a contribuição de vários autores, como Prahalad e Hamel (1998) com as competências essenciais; Teece e Pisano (1998) tratando das competências dinâmicas; e Fleury e Fleury (2000) com a questão da gestão de recursos humanos para a formação de competências. Além de várias outras referências relevantes para o desenvolvimento deste trabalho. Através desses autores, busca-se traçar um perfil de competência organizacional que envolve além das pessoas, a gestão, os métodos, as estratégias e os processos organizacionais. A partir dessas idéias são selecionadas

variáveis, para a montagem da metodologia, que ao mesmo tempo atendam esta perspectiva organizacional e sejam coerentes com a avaliação prática nas empresas.

A seção 5 é dedicada à revisão da literatura sobre as competências relacionais. Essas competências são compreendidas como a capacidade de uma organização de se relacionar com o ambiente externo. Desta forma, nesta seção busca-se delimitar linhas de relacionamento da empresa com o meio externo, com o auxílio de trabalhos de alguns autores que tratam da questão relacional: Lall (1992), Munier (1999) e Hasegawa (2002). Por fim, são apresentadas algumas considerações finais na seção 6.

1.1 Competências X Capacitações

O estudo das competências/capacitações traz importantes contribuições para se responder a diversas questões relacionadas ao desempenho de instituições em um ambiente dinâmico e concorrencial. Vários autores compartilham a idéia de que as organizações competem com base em competências que são acumuladas ao longo do tempo.

Neste trabalho são abordados os termos competências e capacitações como sinônimos, embora vários autores tratem esses termos de maneira diferenciada. Em alguns trabalhos as capacitações são mais associadas aos aspectos organizacionais, enquanto que as competências estão atreladas a seus atributos tecnológicos. Desta forma, os termos são considerados como complementares e não como sinônimos.

Embora pesquisadores procurem definir o significado dos termos empregados, muitas vezes os conceitos se confundem. Barney (*apud* Carneiro et al., 1999) considera as noções de capacitações e competências como difusas no momento de sua utilização prática. Segundo Christensen (1994), a literatura utiliza os conceitos intercambiadamente, não se evidenciando um rigoroso e sistemático uso destes termos. Desta forma, este trabalho adota como critério de análise tratar os referidos termos como sinônimos.

1.2 Contribuições de Penrose

O conceito de capacitação foi desenvolvido primeiramente pela corrente dos recursos. Desta forma, torna-se importante apresentar a contribuição de Penrose (1959), ao tratar da empresa como um conjunto de recursos. Penrose introduziu o conceito de base tecnológica da empresa. Este conceito de base tecnológica de Penrose descreve o conjunto de capacitações e de ativos que constituem o núcleo dos conhecimentos e habilidades que a empresa domina e sobre os quais ela se desenvolve.

Segundo Penrose (1959), uma empresa, é mais que uma unidade administrativa, é também um conjunto de recursos produtivos. Para Penrose uma empresa é constituída de recursos físicos, que consistem em coisas tangíveis, tais como: instalações, equipamentos, estoques de produtos prontos, entre outros. Além dos recursos humanos disponíveis em uma empresa, sendo considerados ativos intangíveis.

Para Penrose, um aspecto que acompanha o crescimento das empresas é a diversificação das suas atividades. As empresas são freqüentemente obrigadas a realizar diversificações para manterem suas posições no mercado. Uma empresa diversifica suas atividades quando começa a produzir novos produtos sem abandonar por completo os antigos bens produzidos. A diversificação pode ter lugar tanto em áreas nas quais a empresa já era especializada quanto em novas. Para Penrose a combinação de oportunidades resultantes de pesquisas tecnológicas e da posição no mercado, pode conduzir a uma diversificação que é uma resposta voluntária às oportunidades do uso do conhecimento e serviços produtivos de forma mais lucrativa.

As atividades produtivas que empregam máquinas, processos, conhecimentos e matérias-primas que sejam complementares e se relacionem estreitamente no processo de produção é denominado por Penrose como base tecnológica da empresa, independentemente da quantidade ou tipo de bens produzidos.

Uma empresa pode possuir várias 'bases' semelhantes, relacionadas por elementos comuns científicos ou tecnológicos que consideraremos independentes, sempre que existam diferenças substanciais em suas características tecnológicas. O grupo de atividades que deve ser tratado como uma base de produção variará segundo as diferentes empresas. A importância de distinguir tais grupos se deve ao fato de que uma mudança para uma nova base requer que a empresa adquira uma competência em novas áreas tecnológicas notoriamente diferentes (Penrose, 1959, p. 122).

Penrose (1959) destaca a importância que as empresas devem dar a sua base tecnológica e/ou área de mercado, antes de se envolverem com movimentos de integração e diversificação produtiva. A estratégia para a empresa é o equilíbrio entre a exploração dos recursos existentes e o desenvolvimento de novos recursos. A coerência estratégica delimitaria as fronteiras da grande empresa e, ao ser mantida, possibilitaria o exercício do aprendizado ao longo do tempo, criando competências essenciais, entendidas como um conjunto de capacitações tecnológicas diferenciadas e de rotinas organizacionais que constituem a fonte de vantagem competitiva da empresa em um ou mais ramos de negócios (Dosi, Teece e Winter, 1992).

1.3 Competências Tecnológicas

Os estudos sobre o desenvolvimento de capacitação/competência tecnológica no nível da empresa começaram nos anos 70 e foram liderados pelas pesquisas de Jorge Katz, Sanjaya Lall e Martin Bell. Esses autores se propuseram a investigar a importância da aprendizagem e da capacitação tecnológica para atividades inovadoras nas empresas. Esses estudos contribuíram para a compreensão da trajetória de desenvolvimento de capacitações tecnológicas em empresas inovadoras e acrescentaram a esta análise um arcabouço teórico capaz de desvendar certos mecanismos de aprendizagem para formação de suas capacitações tecnológicas.

No âmbito do pensamento neoclássico os países em desenvolvimento eram considerados meros receptores de tecnologias geradas pelas nações capitalistas líderes. Esta percepção decorria do próprio descaso do pensamento neoclássico em relação à tecnologia, concebida como exógena ao sistema econômico; livremente disponível para todos os agentes; reproduzível sem custos, e disponível na forma explícita e tangível (isto é, codificada em *designs*, manuais, ou incorporadas em máquinas, equipamentos, etc.).

A análise da mudança técnica nos países em desenvolvimento inspirou-se na teoria evolucionista desenvolvida por Nelson e Winter (1982) e também explicitada em Nelson (1987) e Dosi (1988). Dosi (1988) observa que as teorias evolucionistas podem explicar a permanente existência de assimetrias entre as empresas, em termos de suas tecnologias de processo e qualidade do *output*. Economias de escala e diferenças em bens de capital explicam parte desta assimetria, mas são também efeito de diferentes capacitações inovativas, ou seja, de diferentes graus de acumulação tecnológica e eficiências diferenciadas no processo inovativo de busca.

Divergindo dos pressupostos convencionais, os evolucionistas concebem a tecnologia como endógena ao sistema econômico, resultado de um processo de aprendizado cumulativo. Sendo este processo marcado por um forte caráter tácito e idiossincrático. Vários autores que se dedicaram ao estudo da industrialização dos países periféricos ressaltaram a existência dos esforços tecnológicos endógenos que tem a finalidade de alcançar o domínio de novas tecnologias através de melhoramentos, absorção e adaptação, destacando a importância da acumulação de diversos tipos de conhecimentos tecnológicos [Katz (1987); Lall (1992)].

O conhecimento tecnológico que se sedimenta nas empresas possui duas fontes. A primeira é externa à empresa e pode possuir origens diversas, seja do exterior ou do próprio país, seja de fornecedores, de usuários, de clientes, de empresas de serviços, de engenharia, de laboratórios, de universidades e de institutos de pesquisa, dentre outros. A segunda fonte de conhecimento tecnológico é interna e provém dos esforços realizados *in-house* (Furtado et al., 1994).

Segundo Tacla e Figueiredo (2002), muitos estudos realizados na década de 90 enfatizaram a importância da captação de conhecimento para que as empresas criem e mantenham suas competências tecnológicas como recursos fundamentais à competição no mercado mundial. Desta forma, para as empresas tornarem-se competitivas e alcancarem as empresas líderes, elas têm primeiro que adquirir conhecimento para criar e acumular sua própria capacitação tecnológica engajando-se num processo de aprendizagem tecnológica. Vale ressaltar que esta capacitação tecnológica representa um elemento importante para a competitividade de um setor ou da economia, embora não seja o único. Todavia, seu papel é fundamentalmente dinâmico (Furtado et al., 1994).

Na concepção de Kim (1993), a capacitação tecnológica é a habilidade de aplicar os conhecimentos tecnológicos em atividades de produção, investimentos futuros e inovações, de forma a adaptar-se ao contexto onde se vive. Esta capacitação pode apresentar-se de modo diferenciado, desde a aptidão para assimilar e utilizar uma tecnologia, passando pela habilidade de adaptar e modificar e até de gerar novas tecnologias. Neste sentido, a capacidade de modificar a tecnologia, de propor novos conceitos, de encontrar melhores soluções é fator relevante para a competitividade empresarial.

Para Lall (1992), a capacitação tecnológica de uma organização é de natureza intrínseca, ou seja, requer um esforço deliberado interno à organização, sendo este distinto de uma para outra. O conhecimento tecnológico de caráter estratégico é dificilmente partilhado, transferido ou imitado entre as organizações. O processo de transferência de conhecimento envolve, necessariamente, a aprendizagem interna desse conhecimento, posto que seus princípios, na maioria das vezes, não estão claramente definidos.

Conforme observou Costa (2003), apesar da marcada heterogeneidade conceitual da abordagem da capacitação tecnológica, elementos comuns podem ser identificados dentre os vários estudos realizados. O principal deles é a noção de que capacitação tecnológica é um conjunto de conhecimentos, aptidões e experiências acumuladas por meio de esforços tecnológicos, os quais podem ser conduzidos de modo mais ou menos explícito e/ou deliberado.

Lall (1992) desenvolveu uma tipologia para avaliar o grau de complexidade (baixo, intermediários e avançado) das capacitações tecnológicas das empresas, considerando os investimentos, a produção e o relacionamento com a economia. A matriz desenvolvida por Lall é exaustivamente utilizada no presente trabalho como base para o desenvolvimento da metodologia. Esta matriz é detalhada a seguir.

1.3.1 Matriz de Capacitações Tecnológicas

A matriz de capacitações tecnológicas é uma classificação proposta por Lall (1992), conforme quadro 1.1, na qual apresenta três graus de complexidade, segundo a formalidade e propósito dos esforços tecnológicos: básico, intermediário ou avançado.

As capacitações tecnológicas de nível básico são acumuladas por meio das rotinas básicas da atividade de produção, isto é, mecanismos *by-doing*. Sendo a capacitação necessária para as empresas se manterem em funcionamento. É um conhecimento mínimo sobre a tecnologia em uso, manutenção, adaptação e realização de pequenas inovações. É a capacitação de solucionar simples problemas não rotineiros para manter a eficiência do processo.

As capacitações tecnológicas de nível intermediário são construídas a partir de atividades ou esforços conduzidos em base mais deliberada. Essa capacitação habilita as empresas a fazerem melhor o que já fazem, ou seja, melhorar a tecnologia em uso. Ela consiste na capacidade de

encontrar soluções cujo desempenho deve ser superior. Para isto, são necessários conhecimentos científicos, funcionários qualificados, desenvolvimento de projetos em departamentos de engenharia e estabelecimento de ligações com instituições de pesquisa, ocorrendo um acúmulo de informações e, além da resolução de problemas, a previsão desses.

As capacitações tecnológicas de nível avançado representam um nível superior, no qual a empresa deverá, não somente fazer melhor, mas, principalmente, fazer diferente o que já faz bem feito, evoluir ou criar novas tecnologias. Para alcançar tal resultado, a empresa tem de acumular todo o tipo de informações, além de possuir uma atividade específica de pesquisa básica para produtos e processos, que é a forma mais explícita e deliberada de esforço tecnológico.

Este modelo identifica a capacitação tecnológica das empresas, descrevendo diferentes tipos de atividades que caracterizam os diferentes níveis de capacitação tecnológica das empresas. Estas atividades foram divididas em áreas: investimentos, produção e o relacionamento com a economia (Lall, 1992).

As capacidades em investimento são as habilidades necessárias para identificar necessidades, preparar e obter a tecnologia necessária e então, desenhar, construir, equipar e contratar os recursos humanos necessários para a operacionalização de uma nova planta produtiva ou à expansão da planta já existente, sendo representadas pelas etapas de investimento inicial e execução de projetos.

O perfil dos investimentos iniciais determina os custos do capital do projeto, a apropriação da escala, do *mix* de produtos, da tecnologia e dos equipamentos selecionados; bem como, o entendimento das tecnologias básicas envolvidas na operacionalização (as quais afetam a eficiência posterior da planta). Esta fase é de grande importância para a definição dos objetivos e metas de uma empresa.

A etapa de execução de projetos diz respeito às atividades que possibilitam pôr em prática o projeto, tais como, construção ou expansão de uma nova planta, obtenção e instalação de equipamentos, a engenharia detalhada, o recrutamento e o treinamento de recursos humanos, o desenho do processo básico e o desenho dos equipamentos.

As capacidades em produção compreendem a engenharia de processo, engenharia de produto e a engenharia industrial. A engenharia de processo abrange as atividades específicas que garantem a qualidade do processo produtivo. Nesta etapa, a execução de atividade como o controle de qualidade, manutenção preventiva e a aprendizagem da tecnologia de processo correspondem à capacitação tecnológica básica. As habilidades intermediárias são caracterizadas pela adaptação de processos e redução de custos, e licenciamento de novas tecnologias de processo. Além disso, caso as empresas realizem inovações importantes através da pesquisa básica em departamentos de P&D, a capacitação tecnológica será avançada.

Na engenharia de produto a engenharia reversa e as pequenas adaptações às necessidades do mercado correspondem às capacitações tecnológicas básicas da empresa. Para uma capacitação tecnológica intermediária, além das atividades já citadas, deverão ocorrer melhoramentos no produto e modificações em produtos licenciados. Nas capacitações tecnológicas avançadas incluem a pesquisa básica e as inovações em produto.

A engenharia industrial corresponde à realização de melhoramentos e o desenvolvimento do sistema produtivo como um todo, sendo assim, a realização dos estudos dos métodos e dos tempos de trabalho, e controle de estoque corresponde à capacitação tecnológica básica das empresas. Na capacitação tecnológica intermediária incluem-se as atividades de monitoramento das atividades e melhorias na coordenação dos processos.

As relações com a economia são as habilidades necessárias à recepção e transmissão de informações e tecnologias para fornecedores de matérias-primas ou componentes, subcontratados, consultores, empresas prestadoras de serviços, clientes e instituições de pesquisa. Na obtenção local de bens e serviços e troca de informações com fornecedores as empresas formam as suas capacitações tecnológicas básicas; ao realizarem também a transferência de tecnologia de fornecedores locais e relacionar-se com instituições de C&T, formam as suas capacitações tecnológicas intermediárias; e para uma capacitação tecnológica avançada incluem o licenciamento de tecnologias próprias para terceiros.

Tais relações afetam não somente a eficiência produtiva da empresa, possibilitando a sua especialização mais completa, mas também a difusão de tecnologia através da economia essencial ao desenvolvimento industrial.

Quadro 1.1. Matriz das Capacitações Tecnológicas

			Funcional					Relacionamen- to com a Economia
			Investimento		Produção			
			Pré- Investimento	Execução de Projeto	Engenharia de Processo	Engenharia de Produto	Engenharia Industrial	
Grau de Complexidade	Básica	<p>Simples, Rotineiro</p> <p>(Baseada em experiência)</p>	<p>Estudos de viabilidade Técnico- econômica;</p> <p>Seleção do local;</p> <p>Cronograma de investimentos</p>	<p>Construção civil;</p> <p>Serviços auxiliares;</p> <p>Instalação de equipamentos;</p> <p>Comissiona- mento</p>	<p>Controle de qualidade;</p> <p>Manutenção preventiva;</p> <p>Assimilação de tecnologia de processo</p>	<p>Engenharia reversa;</p> <p>Pequenas adaptações às necessidades do mercado</p>	<p>Estudo dos métodos e dos tempos de trabalho;</p> <p>Controle de estoque</p>	<p>Obtenção local de bens e serviços;</p> <p>Troca de informações com fornecedores</p>
	Intermediária	<p>Adaptável Duplicável</p> <p>(Baseada na busca)</p>	<p>Busca de fonte tecnológica;</p> <p>Negociação de contratos com fornecedores;</p> <p>Sistemas de informação</p>	<p>Obtenção de equipamentos;</p> <p>Detalhamento;</p> <p>Recrutamento e treinamento de pessoal</p>	<p>Adaptação de processos e redução de custos;</p> <p>Licenciamento de novas tecnologias</p>	<p>Melhoria da qualidade dos produtos;</p> <p>Modificação de produtos adquiridos por licenciamento</p>	<p>Monitora- mento da produtivida- de;</p> <p>Melhorias na coordenação dos processos</p>	<p>Transferência de tecnologia de fornecedores locais;</p> <p>Relações com instituições de C&T</p>
	Avançada	<p>Inovador, Arriscado</p> <p>(Baseada na pesquisa)</p>		<p><i>Design</i> de processo básico;</p> <p><i>Design</i> de equipamentos</p>	<p>Inovação de processo <i>in- house</i>;</p> <p>Pesquisa básica</p>	<p>Inovação de produto <i>in- house</i>;</p> <p>Pesquisa básica</p>		<p>Licenciamento de tecnologias próprias para outros</p>

Fonte: Adaptado de Lall (1992).

Para Lall o conjunto de funções contidas na matriz (quadro 1.1) pode não ser utilizado exhaustivamente e nem fomentado por cada empresa. E mesmo quando executadas, nem todas elas necessitam ser realizadas pela própria empresa, pois vários serviços especializados podem ser adquiridos de consultores, prestadores de serviços e/ou outras empresas manufatureiras, domésticas ou estrangeiras. Mas o autor ressalta a existência de um conjunto de funções básicas essenciais em cada categoria principal que, impreterivelmente, necessita ser internalizado pela empresa para que se possa assegurar operações produtivas e comerciais bem sucedidas. Tais funções básicas devem ser acrescidas, ao longo do tempo, na medida em que a empresa assume tarefas mais complexas.

Para Lall (1992), a habilidade da empresa para identificar o escopo para uma eficiente especialização nas atividades tecnológicas, para estender e aprofundá-las com experiências e esforços próprios e para recorrer seletivamente a terceiros com a finalidade de complementar as próprias capacitações é a marca que atesta a autenticidade de uma empresa “tecnologicamente madura”. Anteriormente ao alcance da completa “maturidade” as empresas variarão no domínio das varias funções envolvidas.

Figueiredo adotou este modelo de Lall em vários de seus trabalhos, através da adaptação do modelo que foi formulado por Bell e Pavitt (1995) que teve sua origem no trabalho de Lall (1992). Este modelo adaptado de Figueiredo estabelece uma distinção entre os diferentes níveis de capacitação tecnológica pelas quais as empresas podem desenvolver de forma progressiva níveis mais elevados. Este modelo foi adaptado e aplicado a várias pesquisas realizadas como: Caso da Usiminas e CSN (Figueiredo, 2002); Kvaerner Pulping do Brasil (Tacla e Figueiredo, 2002); Desenvolvimento de capacidade tecnológica e inovação na indústria eletrônica: evidências de Manaus (Ariffin e Figueiredo, 2002); entre outras.

Para Tacla e Figueiredo (2002) é através da acumulação de competências tecnológicas que as empresas adquirem capacitação para desempenhar atividades inovadoras. As empresas devem pretender elevar suas competências tecnológicas para terem melhores condições de competir no mercado. “O desempenho da capacitação de uma empresa para tratar da questão tecnológica se dá através de um processo de aprendizagem, iniciado com a resolução de problemas de produção” (Fleury e Fleury, 1995, p.128).

1.4 Competências Organizacionais

A literatura sobre a gestão de competências tem destacado a importância do modelo organizacional para gerar novos conhecimentos tecnológicos. A capacitação organizacional possibilita a mobilização de ativos de naturezas diversas direcionadas ao processo de inovação. A competência organizacional é considerada, pelos neo-institucionalistas, como um atributo central da empresa capitalista moderna (Williamson, 1975). Esta competência também pode ser entendida como a capacidade de mobilizar e integrar os recursos existentes, criando novos métodos e técnicas que tornam a empresa mais eficiente e competitiva.

Candler (1990) contribuiu para o debate sobre o desenvolvimento de competências das empresas, destacando a importância destas para o aprimoramento da estrutura organizacional. O autor atenta para o fato de que a capacidade de transferir tecnologia e de gerir, de modo integrado, um conjunto de unidades de produção dispersas espacialmente é um elemento central que marca a constituição da grande corporação moderna. Essa capacitação é chamada de organizacional porque possibilita a mobilização de ativos de natureza diversas direcionadas ao processo de inovação.

Prahalad e Hamel (1998) contribuíram com o conceito de competências essenciais que reforça o enfoque organizacional. Para esses autores, a organização precisa ter a capacidade de formar, a custos menores e com maior velocidade do que seus concorrentes, as competências essenciais, que lhes garantam competitividade no longo prazo. As competências essenciais consistem no aprendizado coletivo da organização, especialmente porque se fundamentam na capacidade para coordenar as diversas habilidades de produção e integrar as múltiplas correntes tecnológicas. Mas se competência essencial diz respeito à harmonização dessas correntes, ela também está associada à organização do trabalho e à entrega de valor. Uma competência essencial deve ser de difícil imitação para os concorrentes. E será difícil se for uma complexa harmonização das tecnologias individuais e habilidades de produção. Para estes autores uma empresa deve ser vista não somente como um portfólio de produtos ou serviços, mas também como um portfólio de competências.

Na discussão sobre as competências organizacionais um outro ponto que merece ser destacado diz respeito às competências dinâmicas. Teece e Pisano (1998) constatam que os

vencedores nos mercados globais têm sido firmas que apresentam inovações, juntamente com a capacidade para realizar o gerenciamento, coordenação e transferência das competências internas e externas. Só recentemente, os pesquisadores passaram a levar em conta o desenvolvimento de capacitações específicas à empresa e a maneira pela qual elas são renovadas e passam a responder às mudanças no ambiente de negócios.

Teece e Pisano (1998) enfatizam o papel chave da administração estratégica em adaptar, integrar e reconfigurar capacidades organizacionais, partindo do princípio de que o ambiente está em mutação constante. Os pesquisadores afirmam que essas vantagens competitivas têm sua origem em capacidades dinâmicas, enraizadas em rotinas de *alta performance* que operam no interior da empresa, e que estão incorporadas nos processos e condicionadas pela história da firma. Consequentemente, construir uma visão a partir das capacitações dinâmicas requer identificar os fundamentos sobre os quais as vantagens são distintivas e difíceis de copiar.

O conceito de capacitações dinâmicas como parte do processo de gerenciamento coordenado, possibilita o aprendizado interorganizacional. Estas capacidades podem ser criadas ou aperfeiçoadas no processo de interação da empresa com o mercado, por meio da implementação de estratégias específicas e de rotinas de alto nível de aprendizado (Teece e Pisano, 1998).

Coriat e Dosi (2002) definem o termo capacitação organizacional como o *Know-how* que possibilita às organizações desenvolverem as suas atividades. As capacitações organizacionais podem ser relacionadas às capacidades que as empresas possuem e, portanto, depende não somente das pessoas, mas também da gestão, dos métodos, das estratégias que utilizam e da tecnologia que as suportam. Competências organizacionais são processos, funções, tecnologias e pessoas que tornam possíveis a uma empresa entregar produtos e serviços com alta qualidade, com velocidade, eficiência e um serviço ao cliente de elevado nível.

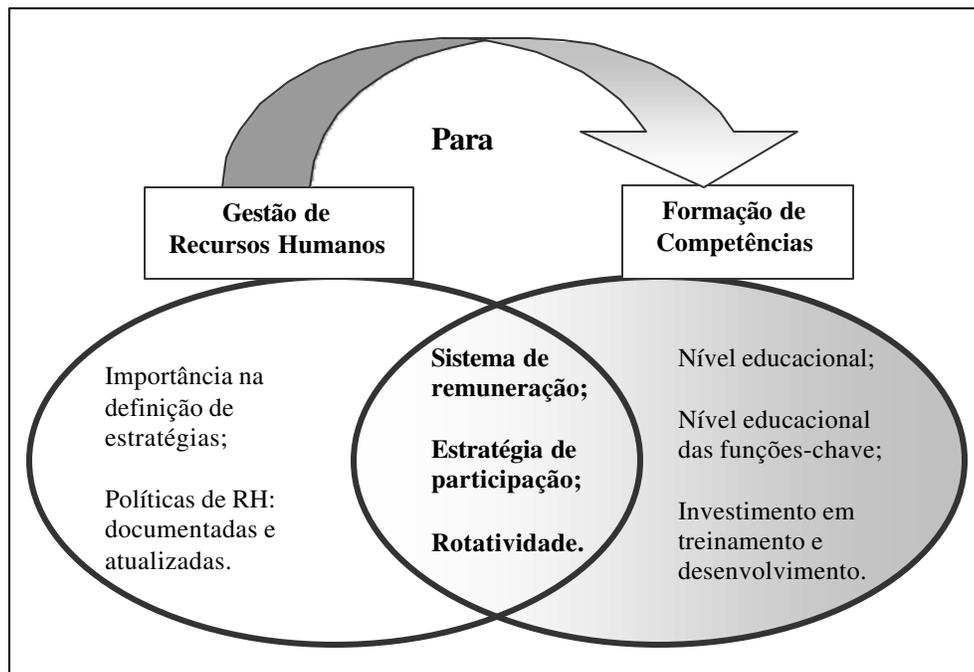
Segundo Patel e Pavitt (*apud* Corder, 2000), a capacitação organizacional envolve: competência alocativa, baseada em decidir o que produzir e como colocar o preço; competência transacional, decidir fazer ou comprar, e ou fazer sozinho ou em parceria; e competência

administrativa, fundamenta-se no como desenhar as estruturas organizacionais e as políticas para ter um desempenho eficiente.

Para Munier as competências organizacionais são aquelas necessárias para a formação de novas competências. Nesta perspectiva, para Munier (*apud* Furtado, 2000) essa competência envolve: visão global da empresa para cada empregado; trabalho em conjunto para inovar; autonomia dos indivíduos para inovar; valorização da originalidade e da criatividade dos indivíduos; recompensa às idéias originais; coletivização dos conhecimentos; avaliação da produção coletiva do saber em relação à concorrência e da contribuição de cada um na produção do saber; avaliação na contratação: dos empregados com propensão para inovar e da capacidade de trabalhar em grupo; transparência da avaliação individual e no sistema de gratificação; entre outros.

Outra linha de estudos que deve ser abordada, nas competências organizacionais, diz respeito à gestão de recursos humanos para a formação de competências dentro das organizações. Fleury e Fleury (2000) consideram alguns indicadores que auxiliam a construção de competências, conforme figura 1.1.

Figura 1.1 – Gestão de Recursos Humanos para a Formação de Competências



Fonte: Fleury e Fleury (2000).

São três os aspectos a serem considerados na gestão de recursos humanos para a formação de competências, conforme abordado por Fleury e Fleury (2000). O primeiro aspecto enfatiza a importância dada às pessoas para o sucesso das estratégias da empresa, no qual, considera fundamental que a alta gerência de recursos humanos tenha um papel relevante no processo de tomada de decisão. Além de ter sua política de pessoal criteriosamente documentada, é de igual importância, ter suas políticas de gestão bem definidas e atualizá-las continuamente.

O segundo aspecto a ser considerado diz respeito às políticas utilizadas pela empresa para atrair, reter e capacitar pessoas com o propósito de assegurar o sucesso de suas estratégias de negócio. Vale destacar que os indicadores utilizados pelos autores são de natureza qualitativa e quantitativa:

- Sistema de remuneração adotado: se a empresa adota um modelo tradicional, baseado na estrutura de cargos, ou se adota um modelo misto, o que significa que estão incluindo na remuneração estratégias como remuneração variável, ou participação em lucros e resultados;
- Estratégia de participação: nesse processo podem ser incluídos caixas de sugestões aos círculos de controle de qualidade, aos grupos de melhoria, ou *kaizen*. Isso é uma forma de proposta de desenvolvimento contínuo e aprendizagem entre os funcionários; e
- Índice de rotatividade: indicador mensurado quantitativamente representando a capacidade da empresa em reter os seus funcionários.

E finalmente, o terceiro aspecto a ser considerado é a formação de competências que leva em conta os seguintes indicadores:

- Nível educacional dos funcionários: formação educacional dos funcionários, sendo considerada necessária para a formação das competências organizacionais;
- Nível educacional das funções-chave para a estratégia de negócio; e
- Investimentos em treinamento e desenvolvimento para a formação de competências essenciais para a organização.

1.5 Competências Relacionais

Conforme foi apresentado na seção sobre competências tecnológicas, Lall (1992) tratou das competências relacionais (relacionamento com a economia) necessárias para o desenvolvimento da capacidade de transmitir e receber informações, habilidades e tecnologias. Tais relacionamentos não só afetam a eficiência produtiva da empresa, mas também a difusão de tecnologia pela economia e o fortalecimento da estrutura industrial, ambos essenciais ao desenvolvimento. Nesta perspectiva, cabe desenvolver um pouco mais a idéia de competências relacionais no âmbito da organização.

Lall (1992) engloba nas competências relacionais, denominadas pelo autor de “relacionamento com a economia”, as seguintes capacitações:

- Obtenção local de bens e serviços;
- Troca de informações com fornecedores;
- Transferência de tecnologia de fornecedores locais;
- Relações com instituições de C&T;
- Licenciamento de tecnologias próprias para terceiros.

A competência relacional tem participação fundamental na criação de inovações, tanto para garantir a aquisição e adaptação de conhecimentos externos quanto para garantir a captação de recursos e insumos (Munier, 1999). Esta competência constitui um elemento chave para a competitividade das empresas. Munier destaca que a capacidade da empresa para explorar o conhecimento externo é fundamental ao desenvolvimento de inovação, sendo denominada de capacidade de absorção. Para o autor grandes empresas são mais aptas para cooperar ou estabelecer *joint-venture* com outras empresas bem como absorver conhecimento tecnológico. Já as empresas menores necessitam de um suporte institucional para ter acesso à ciência e a tecnologia.

A inovação é alimentada pelas interações internas e externas, que são fundamentais para a criação do aprendizado, que pode ocorrer de várias formas: *learning by using* (Rosenberg *apud* Munier, 1999) e *learning by interacting* (Lundvall *apud* Munier, 1999).

O *learning by using* é o aprendizado proveniente do acúmulo de experiências no uso de produtos caracterizados por um alto grau de complexidade. Assim, através do uso de um produto é que se pode visualizar determinadas características. O aprendizado pela utilização do produto gera condições para mudanças contínuas. Através do uso são conhecidos os limites, os problemas, as qualidades, etc. dos produtos, permitindo através do sistema de informação, o aperfeiçoamento e melhoramento de suas qualidades. O *learning by using* apoia o desenvolvimento das inovações incrementais de produtos. Isso porque o novo produto frequentemente requer melhoramentos e a empresa pode identificar isso via relações com os consumidores.

O *learning by interacting* refere-se ao tipo de aprendizado em que as informações são transmitidas através dos relacionamentos entre os agentes. Segundo Lundvall (1998), são necessários dois elementos para que este fluxo se concretize efetivamente. Este aprendizado é caracterizado pela interação da empresa com fontes externas, como fornecedores de insumos, componentes e equipamentos, concorrentes, licenciadores, licenciados, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, prestadores de serviços tecnológicos, agências e laboratórios governamentais, organismos de apoio, entre outros. O *learning by interacting* também permite que a empresa apoie a inovação por meio das relações com terceiros.

Para Munier (1999) as competências relacionais compreendem:

- Análise dos produtos concorrentes;
- Análise das patentes dos concorrentes;
- Análise das produções dos engenheiros dos concorrentes;
- Análise da natureza (segmentação) e das necessidades dos clientes;
- Análise das reações dos clientes por meio do serviço pós-venda e dos distribuidores;
- Utilização dos produtos como apoio de informação da satisfação dos clientes;
- Identificação das necessidades e comportamentos de consumidores pioneiros;
- Conhecimento das tecnologias concorrentes;
- Cooperação de P&D com outras empresas e com outras instituições públicas de P&D;
- Participação em alianças estratégicas e outras formas de cooperação;
- Teste de tecnologias externas;
- Uso de patentes e licenças de terceiros.

Segundo Hasegawa et al. (2002), a capacitação relacional é definida como a capacidade de uma organização de se relacionar com o ambiente externo, sendo dividida em: capacidade de transferir conhecimentos, de criar e participar de redes de P&D. A capacidade de transferência de conhecimentos reflete a competência da organização para disseminar conhecimentos tácitos e codificados para outros agentes econômicos. A capacidade de criar e participar de redes de P&D envolve muitos esforços por parte da empresa, tais como: ampliar e aprofundar os contatos com pessoas e firmas com quem se possa trocar conhecimentos ou recursos; o estabelecimento de parcerias de P&D, sejam estas formais ou informais; a criação de capital social, isto é, de um ambiente de cooperação e confiança tanto no âmbito da rede de parceiros formada para o programa de P&D quanto como de clientes, fornecedores e agências de fomento.

1.6 Considerações Finais

O objetivo deste capítulo foi apresentar a contribuição de vários autores para o estudo das competências, iniciando com a discussão dos termos capacitação e competência, seguido pelo trabalho de Penrose (1959), que introduziu o conceito de base tecnológica da empresa, para descrever um conjunto de capacitações e de ativos que constituem o núcleo dos conhecimentos e habilidades que a empresa domina.

O estudo das competências tecnológicas foi centrando no trabalho de Lall (1992), com a matriz de capacitações tecnológicas, no qual trata a complexidade de forma bastante sistemática, identificando três graus de complexidade: básico, intermediário e avançado. As capacitações tecnológicas de nível básico são acumuladas através das rotinas básicas da atividade de produção, com base nos mecanismos *by-doing*. As capacitações de nível intermediário são constituídas em bases mais deliberadas. Já as capacitações de nível avançado são construídas por meio de atividades de P&D. A contribuição da matriz de Lall para o desenvolvimento do presente trabalho está relacionada com a seleção de variáveis que são utilizadas para a formação da metodologia de avaliação de competências em empresas.

Nas competências organizacionais o foco estava em mostrar as várias visões dos autores sobre a questão da capacitação organizacional. Desta forma, pode-se traçar um perfil de competência organizacional que envolve além das pessoas, a gestão, os métodos, as estratégias e a tecnologia envolvida nos processos organizacionais. Neste trabalho a capacitação

organizacional envolve além de aspectos da estrutura da empresa, também questões a respeito da formação de recursos humanos para a formação das competências organizacionais, abordados por Fleury e Fleury (2000).

As competências relacionais são compreendidas como a capacidade de uma organização de se relacionar com o ambiente externo. Desta forma, a empresa desenvolve seu repertório de competências relacionais para ser mais inovadora. A partir das contribuições de Lall (1992) e Munier (1999), identificou-se quatro linhas de relacionamentos: a relação da empresa com outras organizações, sendo elas institutos de pesquisa, ou outras empresas, através de alianças estratégicas; a relação da empresa com seus fornecedores, pela troca de informações; a interação da empresa com seus clientes através da identificação de suas necessidades; e a relação da empresa com seus concorrentes, por meio da análise dos produtos e tecnologias dos concorrentes.

Capítulo 2 - Metodologia da Pesquisa

Do Capítulo anterior sobre os estudos das competências tecnológicas, organizacionais e relacionais são retomados os trabalhos de vários autores para o desenvolvimento da metodologia. A matriz das capacitações tecnológicas desenvolvida por Lall (1992), apresentada no capítulo teórico, é exaustivamente utilizada como base para a construção da metodologia, além de serem utilizados trabalhos de vários outros autores. Para a dimensão organizacional focou-se na contribuição de Fleury e Fleury (2000), com a questão dos recursos humanos para a formação de competências organizacionais. Nas competências relacionais, outro trabalho de grande relevância, além do trabalho de Lall (1992), é o de Munier (1999). Todos esses trabalhos constituem-se em fonte direta para seleção das variáveis a compor a metodologia.

Este capítulo descreve a forma como o estudo é realizado. Primeiramente é descrita a metodologia de avaliação de competências desenvolvida nesta dissertação, ou seja, é feito um esboço de como as competências tecnológicas, organizacionais e relacionais se desdobram em sub-competências, sendo essas formadas por um conjunto de variáveis que fundamentam o processo de criação de indicadores. Desta forma, na seção 1 deste capítulo, é apresentado como estão formadas as competências principais por suas sub-competências e as variáveis que as compõem. Na sequência, na seção 2, é feita a descrição dos indicadores criados para mensurar os níveis das competências estudadas.

Na parte 3 é apresentada a composição da amostra de empresas que faz parte deste trabalho. A amostra de empresas selecionadas é a base para o teste da metodologia desenvolvida. Pois além da criação da metodologia de avaliação de competências, essa foi aplicada (testada) em grupos de fornecedores locais para a indústria do petróleo e gás natural.

Na seção 4 é abordado o método de pesquisa utilizado, sendo então, apresentado o instrumento de coleta de dados, criado a partir da metodologia, além de descrever a coleta de dados, propriamente dita, realizada através de entrevistas estruturadas com as empresas.

2.1 Metodologia de Avaliação de Competências

O trabalho metodológico, desenvolvido nesta dissertação, compreende três dimensões de competências: tecnológicas, organizacionais e relacionais. Sendo estas desdobradas em sub-competências que, por suas vez, são formadas por variáveis, cuja sua seleção ou criação fundamentou-se na literatura previamente apresentada neste trabalho. A partir das variáveis, compreendidas pelas sub-competências, são criados indicadores para medir os níveis alcançados pelas três dimensões de competências.

Esta seção tem como objetivo expor a formação da metodologia, descrevendo as sub-competências através da apresentação das variáveis selecionadas para o estudo. A seguir estão descritas as sub-competências e as suas variáveis, que constituem as competências tecnológicas, organizacionais e relacionais.

2.1.1 Competências Tecnológicas: Sub-competências

A seleção das variáveis para a avaliação das competências tecnológicas teve como base principal o modelo desenvolvido por Lall (1992), apresentado no capítulo anterior (quadro 1.1). Desse modelo são extraídas as variáveis de maior relevância para a criação da metodologia (quadro 2.1), não considerando o seu grau de complexidade (básica, intermediária e avançada). Essas variáveis são reagrupadas, originando novas sub-competências na estrutura das competências tecnológicas¹.

O quadro 2.1 mostra as variáveis que são utilizadas na formação das sub-competências para a competência tecnológica, além de destacar algumas variáveis alocadas para avaliarem as competências organizacionais e relacionais. Neste quadro 2.1 estão grifadas as questões, do trabalho de Lall, que compõem a metodologia criada, mas algumas variáveis² dessa matriz não são incluídas no âmbito deste trabalho, pois elas não são facilmente captáveis através do instrumental proposto.

¹ A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec 2000) e a nota técnica 05/2003, Política de Compras da Indústria de Petróleo e Gás e Capacitação dos Fornecedores no Brasil: o mercado de equipamentos para o desenvolvimento de campos marítimos (Projeto Tendências/CTPETRO), contribuíram para a formatação das variáveis [Furtado et al. (2003); IBGE (2002)].

² As questões do modelo de Lall que não são utilizadas para compor a metodologia criada são as seguintes: modificação em produtos adquiridos por licenciamento; estudos dos métodos e dos tempos de trabalho; e controle de estoque.

Quadro 2.1. Variáveis Extraídas do Modelo de Lall para a Formação da Metodologia

			Funcional					
			Investimento		Produção			
			Pré-Investimento	Execução de Projeto	Engenharia de Processo	Engenharia de Produto	Engenharia Industrial	Relacionamento com a Economia
Grau de Complexidade	Básica	Simple, Rotineiro (Baseada em experiência)	Estudos de viabilidade técnico-econômica; Seleção do local; Cronograma de investimentos	Construção civil; Serviços auxiliares; Instalação de equipamentos; Comissionamento	Controle de qualidade; Manutenção preventiva; Assimilação de tecnologia de processo	Engenharia reversa; Pequenas adaptações às necessidades do mercado	Estudo dos métodos e dos tempos de trabalho; Controle de estoque	Obtenção local de bens e serviços; Troca de informações com fornecedores
	Intermediária	Adaptável Duplicável (Baseada na busca)	Busca de fonte tecnológica;	Obtenção de equipamentos; Detalhamento, Recrutamento e treinamento de pessoal	Licenciamento de novas tecnologias;	Melhoria da qualidade dos produtos;	Monitoramento da produtividade; Melhorias na coordenação dos processos.	Transferência de tecnologia de fornecedores locais;
			Negociação de contratos com fornecedores;		Adaptação de processos e redução de custos	Modificação de produtos adquiridos por licenciamento		
Avançada	Inovador, Arriscado (Baseada na pesquisa)		Design de processo básico; Design de equipamentos	Inovação de processo <i>in-house</i> ; Pesquisa básica	Inovação de produto <i>in-house</i> ; Pesquisa básica		Licenciamento de tecnologias próprias para outros	
Legenda:								
Competências Tecnológicas			Competências Organizacionais			Competências Relacionais		
Sub-competências			Sub-competências			Sub-competências		
Pesquisa e Desenvolvimento			Estrutura Organizacional			Cooperação com outras organizações		
Investimentos						Fornecedores		
Equipamentos								
Processo Produtivo								
Engenharia de Produto								

Fonte: Elaboração Própria a partir de Lall (1992).

As sub-competências e as suas variáveis que compõem a estrutura de competências tecnológicas são apresentadas no quadro 2.2 e descritas logo a seguir.

Pesquisa & Desenvolvimento (P&D)

Esta sub-competência tem o objetivo de analisar a presença das atividades de P&D na empresa, avaliando a sua natureza, o quanto do faturamento da empresa é destinado para tal atividade, os profissionais que estão envolvidos, considerando a sua formação e o tempo de dedicação às atividades de P&D, as patentes obtidas ou requeridas no Brasil e no exterior e a questão do licenciamento de tecnologias. De uma forma geral, com esta sub-competência, busca-se mapear o esforço efetivo em P&D das empresas.

Investimentos

Nesta sub-competência foram incluídas as variáveis que no modelo de Lall eram classificadas como pré-investimentos e execução de projetos no grau de complexidade básico. Com esse conjunto de variáveis o objetivo é avaliar as capacidades relacionadas aos estudos de viabilidade técnico-econômica³ para construção de uma nova planta, projeto de expansão, novos produtos ou processos; capacidade de realizar estudos para a seleção do local adequado na ocasião da construção de uma nova planta industrial; e se são estabelecidos cronogramas de investimentos para construção ou expansão da planta industrial. Outro fator avaliado diz respeito ao percentual de terceirização das seguintes etapas: engenharia básica⁴, detalhamento⁵, *procurement*⁶ e construção de uma nova planta industrial ou expansão da mesma. Em suma, nesse grupo são avaliados os aspectos relacionados aos projetos tanto de construção ou expansão da planta, como projetos de novos produtos ou processos e os obstáculos para a expansão da capacidade produtiva.

³ Estudos de viabilidade técnico-econômica permite avaliar a rentabilidade e a tomar decisões relativas à execução de determinado projeto através de estudos econômicos que refletem os vários cenários possíveis.

⁴ Os serviços de Engenharia Básica consistem nas definições iniciais da planta e as concepções de processo que resulta na emissão de especificações formais de engenharia, desenhos e documentos, que serão utilizados como base para detalhamento do projeto.

⁵ O detalhamento parte das especificações do projeto básico e é caracterizado por ser um conjunto de documentos com os detalhes, desenhos, listas de materiais, especificações de instalações e seus materiais, projetos arquitetônicos, cálculos, entre outros itens.

⁶ *Procurement* é o processo de procura por fornecedores, realizado pelas empresas, para comprar qualquer tipo de serviço ou produto.

Equipamentos

Este item está focado na qualidade dos equipamentos, agregando a questão da aquisição de novos equipamentos, da montagem de uma nova linha de produção e introdução de um novo sistema de produção, considerando a sua última ocorrência. Além de avaliar os esforços em aprimorar a maquinaria, incluindo o desenvolvimento de novos equipamentos e peças de reposição pela própria empresa, o sistema de manutenção dos equipamentos e o treinamento de recursos humanos ao adquirir novos equipamentos.

Processo Produtivo

No processo produtivo é verificado o tempo médio de vida do mesmo até que seja substituído ou substancialmente aprimorado, ou modificado e o seu percentual de terceirização de uma forma geral. Outros pontos focados nesta sub-competências são as inovações incrementais e/ou radicais introduzidas nos últimos três anos, avaliando as suas principais fontes de conhecimento e principais motivos, sendo as principais fontes externas de conhecimentos as seguintes: outras empresas do grupo; fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes; clientes; concorrentes; empresas de consultoria; universidades; e institutos de pesquisa. No que diz respeito aos mais relevantes estímulos para realizar inovações, menciona-se os seguintes motivos: redução de custo; adaptação da matéria-prima; ampliação da produção; atendimento a normas ambientais; e atendimento as necessidades dos clientes.

Engenharia de Produto

Na engenharia de produto são abordadas as inovações incrementais e/ou radicais introduzidas nos últimos três anos na engenharia de produto. Para isso são avaliadas as principais fontes externas de conhecimentos para a realização das inovações tanto incrementais quanto radicais, tais como: outras empresas do grupo; fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes; clientes; concorrentes; empresas de consultoria; universidades; e institutos de pesquisa. Além de analisar os principais motivos para a realização das inovações: redução de custo; adaptação da matéria-prima; ampliação da produção; expandir mercados; atendimento a normas ambientais; e atendimento às necessidades dos clientes.

Quadro 2.2 – Variáveis: Competências Tecnológicas

P & D	<ul style="list-style-type: none"> • Importância das atividades de P&D; • Departamento próprio de P&D; • Natureza das atividades de P&D (controle de qualidade, engenharia reversa, projeto de produto original e projeto de processo original); • Gastos em P&D nos últimos cinco anos; • Locais de realização das atividades de P&D (departamento de P&D da empresa, outros departamentos da empresa, outras empresas do grupo e P&D externa); • Número de funcionários envolvidos nas atividades de P&D, sua qualificação e o percentual do tempo integral de trabalho dedicado às atividades de P&D; • Patentes obtidas e requeridas no Brasil e no Exterior nos últimos três anos; • Licenciamento de tecnologia.
Investimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos de viabilidade técnico-econômica (construção de uma nova planta, projeto de expansão, novo produto e novo processo); • Seleção do local na ocasião da construção de uma nova planta; • Cronograma de investimentos; • Nível de terceirização da construção de uma nova planta industrial ou ampliação da atual planta (engenharia básica, detalhamento, <i>procurement</i> e construção); • Obstáculos para a expansão da capacidade produtiva (falta de equipamentos, planta de tamanho insuficiente, falta de mão-de-obra qualificada, falta capacidade organizacional, falta de canais de comunicação com o cliente e falta capacitação tecnológica).
Equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade média da maquinaria; • Última ocorrência das seguintes atividades: aquisição de novos equipamentos, montagem de uma nova linha de produção e introdução de um novo sistema de produção; • Principais equipamentos envolvidos nos processos produtivos; • Desenvolvimento de equipamentos pela empresa para a utilização na planta industrial; • Fabricação de peças de reposição pela empresa para seus equipamentos; • Treinamento aos funcionários na ocasião de aquisição de novos equipamentos; • Sistema de manutenção.
Processo Produtivo	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo médio de vida do processo produtivo mais importante da empresa; • Índice de terceirização do processo produtivo; • Realização de inovações incrementais e/ou radicais; • Principais fontes externas de conhecimento para as inovações incrementais e/ou radicais (outras empresas do grupo, fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes, clientes, concorrentes, empresas de consultoria, universidades e institutos de pesquisa); • Principais motivos para a realização de inovações incrementais e/ou radicais (reduzir custo, adaptar matéria-prima, ampliar produção, atender normas ambientais e atender as necessidades dos clientes).

Continuação do Quadro 2.2

Engenharia de Produto	<ul style="list-style-type: none">• Realização de inovações incrementais e/ou radicais;• Principais fontes externas de conhecimento para a realização das inovações incrementais e/ou radicais (outras empresas do grupo, fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes, clientes, concorrentes, empresas de consultoria, universidades e institutos de pesquisa);• Principais motivos para a realização de inovações incrementais e/ou radicais (reduzir custo, adaptar matéria-prima, ampliar produção, expandir mercados, atender normas ambientais e atender necessidades dos clientes).
-----------------------	---

Fonte: Elaboração Própria.

2.1.2 Competências Organizacionais: Sub-competências

As competências organizacionais são constituídas por duas sub-competências (quadro 2.3). A primeira sub-competência objetiva traçar a estrutura organizacional, caracterizando alguns métodos de gestão e sistemas utilizados pelas empresas. A outra sub-competência está focada nos recursos humanos da empresa, para tal, é utilizado o trabalho de Fleury e Fleury (2000) com a gestão de recursos humanos para a formação das competências organizacionais. As variáveis propostas para avaliar as duas sub-competências criadas para a competência organizacional são as seguintes:

Estrutura Organizacional

A sub-competência estrutura organizacional abrange questões organizacionais, tais como: as competências que tornam a empresa competitiva, na visão da mesma, buscando dessa forma as competências essenciais de Prahalad e Hamel (1998); as certificações de garantia de qualidade; a utilização ou não do sistema *just in time*⁷; os sistemas de controle de qualidade; a utilização de ferramentas pelas empresas com o intuito de melhorar continuamente suas operações, as atividades exercidas pelos seus funcionários, podendo ser denominado de *Kaizen*; os sistemas de

⁷ *Just In Time* é uma técnica de gestão e controle de mercadorias que procura minimizar o nível de estoques nos armazéns das empresas. A idéia base é bastante simples: cada etapa do ciclo de produção só deve solicitar novas encomendas à etapa anterior na medida que precisar delas. Implica igualmente uma redução do número de fornecedores. As reposições do estoque são solicitadas em ciclos pequenos do fornecedor único. O fornecimento *just in time* materializa o significado popular do termo *JIT* e forma a visão de componente chegando ao processo de montagem *just in time* (justamente no momento necessário). O fornecimento *JIT* é uma área muito rica para a

criação de memória organizacional utilizados para preservar e tornar acessível o acervo de conhecimento da empresa; a existência ou não de um departamento de marketing e o número de pessoas envolvidas; o arranjo físico de produção da empresa; e os sistemas de informação integrada⁸ adotados pela mesma. Essas variáveis buscam traçar o perfil da empresa de forma sucinta no que tange à sua composição organizacional em relação aos métodos e processos utilizados.

Recursos Humanos

Esta sub-competência trata a questão sobre a formação, treinamento e políticas consideradas importantes para a seleção e participação dos funcionários, dessa forma, têm-se: escolaridade dos funcionários; composição da força de trabalho; taxa de rotatividade; avaliação de atributos considerados importantes para o processo de seleção de pessoal; os gastos, a forma e o tempo de treinamento por funcionário; pagamento de gratificações; e para finalizar, é analisada a importância de algumas políticas na gestão de pessoal.

atividade de aprimoramento. Dentro da filosofia *JIT*, todo estoque se torna um alvo para a eliminação (Slack et al., 1997).

⁸ Segundo O'Brien (2001), um sistema de informação é um sistema que recebe recursos de dados como entrada, processando-os em produtos de informação como saída. Um sistema de informação depende dos recursos humanos, hardware, software, dados e redes para executar atividades de entrada, processamento e produção, armazenamento e controle que convertem recursos em produtos de informação. Os sistemas de informação integrada, utilizados pelas empresas, consistem não apenas em pontos específicos das mesmas, mas sim em todo o inter-relacionamento entre os diversos departamentos da empresa.

Quadro 2.3 – Variáveis: Competências Organizacionais

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Estrutura Organizacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principais competências que tornam a empresa competitiva; • Sistema <i>Just in time</i>; • Certificados de garantia de qualidade; • Sistema de controle de qualidade; • Práticas de <i>Kaizen</i>; • Memória Organizacional; • Departamento de marketing; • Número de pessoas envolvidas no marketing; • Arranjo físico utilizado na produção; • Uso de sistemas integrados.
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Recursos Humanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escolaridade dos funcionários; • Composição da força de trabalho (Número de gerentes, técnicos, supervisores...); • Taxa de rotatividade dos funcionários; • Atributos considerados nos processo de seleção de funcionários (nível educacional e experiência acadêmica, escola ou universidade de origem, experiência profissional, proficiência em idiomas, idade, remuneração, atitudes pessoais e pessoas com a capacidade de trabalhar em grupo e com propensão para inovar); • Gasto com treinamento dos últimos cinco anos; • Forma de realização do treinamento (departamento próprio da empresa, por equipes da empresa, empresa terceirizada e intercâmbio de funcionários); • Tempo (horas/funcionário/ano) de treinamento; • Pagamento de gratificação para os funcionários conforme indicadores de desempenho; • Políticas de participação dos funcionários (ênfase no trabalho em grupo dos funcionários, possibilidade de ascensão dos funcionários, contato informal entre gerentes, conhecimento multidisciplinar dos funcionários, <i>feedback</i> da área de marketing para a área de P&D e participação dos funcionários de níveis mais baixos); • Plano de carreira para os funcionários.

Fonte: Elaboração Própria.

2.1.3 Competências Relacionais: Sub-competências

A formação das sub-competências para a competência relacional fundamentou-se nos trabalhos de Lall (1992) (quadro 2.1) e Munier (1999). As quatro sub-competências, criadas para esta competência, buscam avaliar a relação da empresa com outras organizações, com os fornecedores, com seus clientes e seus concorrentes (quadro 2.4). As variáveis propostas para avaliar as quatro sub-competências criadas são tratadas a seguir.

Cooperação com outras organizações

Esta cooperação busca avaliar a importância do relacionamento da empresa com outras organizações, tais como: universidade, institutos de pesquisa, institutos de serviços financeiros, distribuidores, fornecedores de matéria-prima e serviços, clientes e alianças estratégicas⁹.

Fornecedores

Nesta sub-competência são abordadas as relações das empresas com os seus fornecedores de matérias-primas e equipamentos, para tal é verificado: se a empresa possui um cadastro atualizado de seus fornecedores; a seleção criteriosa dos fornecedores principais realizada pela empresa; a realização de pesquisa de forma conjunta com e/ou para os fornecedores; e como é feito o controle de qualidade dos mesmos. Além de avaliar a importância dos fornecedores para a empresa no desenvolvimento, instalação e manutenção de equipamentos. Outro ponto que merece destaque nesta sub-competência é a composição das compras da empresa, entre os fornecedores localizados no Brasil e em outros países, e a avaliação que a empresa faz dos fornecedores de matéria-prima e equipamentos localizados no país, quanto à qualidade do produto, prazo de entrega, escala de produção e preço.

⁹ Alianças estratégicas são uma associação entre várias empresas que juntam recursos, competência e meios para desenvolver uma atividade específica ou criar sinergias de grupo. Para conquistar um novo mercado (geográfico ou setorial), adquirir novas competências ou ganhar dimensão, as empresas têm, em regra, três opções: a fusão ou a aquisição; a internacionalização; e a celebração de alianças estratégicas com um ou vários parceiros. As alianças tanto podem efetuar-se entre empresas que atuam em ramos de atividade diferentes como entre concorrentes.

Cientes

A sub-competência clientes avalia a relação empresa-cliente. No caso, é abordado se a empresa desenvolve determinadas atividades atendendo às necessidades do cliente, tais como: novos produtos e/ou processos, modificação em produtos e/ou processos e manutenção em equipamentos. Além disso, verifica-se a existência de: sistema *just in time* entre a empresa e o cliente; a celebração de contratos de longo prazo entre a empresa e o cliente, para o fornecimento e/ou assistência técnica; o oferecimento de serviços pós-venda para seus clientes; a realização de pesquisa para identificar a satisfação de seus clientes; e a presença de sistema *e-commerce*¹⁰ para seus clientes. Para finalizar é avaliado se a empresa participa do controle de qualidade de seus clientes.

Concorrentes

A sub-competência concorrentes tem como objetivo medir a relação da empresa com os concorrentes. Neste item é avaliado apenas se a empresa faz uso das práticas de *benchmarking*¹¹ e como as empresas monitoram as tecnologias de seus concorrentes.

¹⁰ Negócios realizados eletronicamente envolvendo entrega de mercadorias ou serviços.

¹¹ O *benchmarking* é um processo sistemático e contínuo de medida e comparação das práticas de uma organização com as das líderes, no sentido de obter informações que possam ajudar a melhorar o seu nível de desempenho. Ou seja, é uma técnica de observação e adaptação das melhores práticas das melhores empresas, que, no entanto, não deve ser confundida com a espionagem industrial.

Quadro 2.4 – Variáveis: Competências Relacionais

Cooperação com outras organizações	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperação com outras organizações (universidade, institutos de pesquisa, instituições de serviços financeiros, distribuidores, fornecedores de matéria-prima, fornecedores de serviços, cliente e alianças estratégicas); • Convênio com universidades; • Parcerias com institutos de pesquisa.
Fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro atualizado dos fornecedores da empresa; • Processo de seleção dos fornecedores; • Pesquisa de forma conjunta com os fornecedores; • Pesquisa para os fornecedores; • Controle de qualidade dos fornecedores; • Importância dos fornecedores (para o desenvolvimento de equipamentos, instalação de equipamentos e manutenção de equipamentos); • Composição das compras (entre empresas localizadas no Brasil e em outros países); • A avaliação que a empresa faz de seus fornecedores de matéria-prima e equipamentos, localizados no Brasil (qualidade do produto, prazo de entrega, escala de produção e preço).
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades conforme necessidade do cliente (novos produtos, novos processos, modificações em produtos, modificações em processos e manutenção em equipamentos); • <i>Just in time</i> entre a empresa e o cliente; • Contratos de longo prazo; • Serviços pós-venda oferecidos pela empresa; • Pesquisa de satisfação dos clientes; • Sistema <i>e-commerce</i> entre a empresa e o cliente; • Participação da empresa no sistema de controle de qualidade dos clientes.
Concorrentes	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas de <i>Benchmarking</i>; • Monitoramento de tecnologias dos concorrentes.

Fonte: Elaboração Própria.

2.2 Formação de Indicadores

Nesta seção são apresentados os indicadores criados para mensurar o nível de cada competência – tecnológica, organizacional e relacional. Esses indicadores foram criados a partir das variáveis de cada sub-competência, apresentada na seção anterior. Cabe ressaltar que os indicadores construídos levam em consideração a maior parte das variáveis de cada sub-competência, sendo consideradas aquelas de maior relevância para mensurar cada competência¹². As variáveis que não foram englobadas na construção dos indicadores auxiliam nas análises com informações qualitativas complementares.

Os indicadores criados para avaliar as competências tecnológicas são os seguintes: Número de Patentes Requeridas (NPR); Gastos em P&D (GP&D); Pessoal Efetivo em P&D (PEP&D); Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE); Qualidade da Maquinaria (QM); Esforços em Maquinaria (EM); Atualização do Processo Produtivo (APP); Inovações Incrementais no Processo Produtivo (IIPP); Inovações Radicais no Processo Produtivo (IRPP); Inovações Incrementais na Engenharia de Produto (IIEP); e Inovações Radicais na Engenharia de Produto (IREP), os mesmos são descritos no quadro 2.5.

Para as competências organizacionais foram criados três indicadores, sendo os seguintes: Competências Organizacionais (CO); Recursos Humanos com Curso Superior (RHCS); e Gastos com Treinamento por Funcionários (GTF). Esses indicadores têm o objetivo de mensurar o nível das competências organizacionais no que tange aos métodos e a gestão nas empresas, além de medir o nível educacional dos funcionários e a preocupação das empresas com o treinamento desses funcionários (quadro 2.6).

Para a mensuração das competências relacionais os indicadores são os seguintes: Cooperação com Outras Organizações (COO); Relação com Fornecedor (RF); Relação com Cliente – Desenvolvimento (RCD); e Relação com Cliente – Organizacional (RCO). A partir desses indicadores é possível mensurar os níveis das seguintes relações: com outras organizações, clientes e fornecedores. A descrição desses indicadores então no quadro 2.7.

¹²Em anexo está a metodologia de criação dos indicadores.

Quadro 2.5 – Indicadores – Competências Tecnológicas

Competências Tecnológicas			
Sub-Competência	Indicadores	Descrição	Escala de Valores
Pesquisa e Desenvolvimento	Número de Patentes Requeridas (NPR)	Mede número de patentes requeridas no Brasil e no exterior nos últimos três anos.	Soma de Patentes
	Gastos em P&D (GP&D)	Mede o percentual de gastos em P&D em relação ao faturamento da empresa, a média dos últimos cinco anos.	0 – 100%
	Pessoal Efetivo em P&D (PEP&D)	Mensura o percentual de funcionários envolvidos na P&D em relação ao número total de funcionários, considerando o percentual do tempo de dedicação desses funcionários às atividades de P&D.	0 – 100%
Investimentos	Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE)	Esse indicador mede a realização de estudos de viabilidade técnico-econômica para dos seguintes itens: construção de uma nova planta industrial; projetos de expansão; novo produto; e novo processo.	0 – 100
Equipamentos	Qualidade da Maquinaria (QM)	Mede a qualidade média da maquinaria	0 – 100
	Esforços em Maquinaria (EM)	O indicador mensura a realização pela empresa das seguintes atividades: desenvolvimentos de equipamentos para a utilização na planta; fabricação de peças de reposição quando necessário; treinamento de recursos humanos pela empresa na ocasião da aquisição de novos equipamentos; e sistema de manutenção específico.	0 – 100
Processo Produtivo	Atualização no Processo Produtivo (APP)	Esse indicador refere-se ao tempo médio de vida do processo produtivo mais importante da empresa até que ele seja substituído ou substancialmente aprimorado ou modificado.	0 – 100
	Inovações Incrementais no Processo Produtivo (IIPP)	Indica se a empresa realiza ou não inovações incrementais no processo produtivo.	0 ou 1
	Inovações Radicais no Processo Produtivo (IRPP)	Indica se a empresa realiza ou não inovações radicais no processo produtivo.	0 ou 1
Engenharia de Produto	Inovações Incrementais na Engenharia de Produto (IIEP)	Indica se a empresa realiza ou não inovações incrementais na engenharia de produto.	0 ou 1
	Inovações Radicais na Engenharia de Produto (IREP)	Indica se a empresa realiza ou não inovações radicais na engenharia de produto.	0 ou 1

Quadro 2.6 – Indicadores – Competências Organizacionais

Competências Organizacionais			
Sub-Competência	Indicadores	Descrição	Escala de Valores
Estrutura Organizacional	Competências Organizacionais (CO)	Esse indicador mensura se empresa faz uso das seguintes práticas: <i>just in time</i> ; certificação de garantia de qualidade ISO; sistema de controle de qualidade; práticas do <i>kaizen</i> ; sistema de memória organizacional; se a empresa possui um departamento de marketing; e o apoio de marketing externo.	0 - 100
Recursos Humanos	Recursos Humanos com Curso Superior (RHCS)	Mede o percentual de RH com curso superior.	0 – 100%
	Gastos com Treinamento por Funcionário (GTF)	Mede os gastos com treinamento por funcionário.	R\$

Fonte: Elaboração Própria.

Quadro 2.7 – Indicadores – Competências Relacionais

Competências Relacionais			
Sub-Competência	Indicadores	Descrição	Escala de Valores
Cooperação com Outras Organizações	Cooperação com Outras Organizações (COO)	Esse indicador mede a importância para a empresa da realização de cooperação com outras organizações, tais como: universidades, institutos de pesquisa, instituições de serviços financeiros, distribuidores, fornecedores de matérias-primas, fornecedores de serviços, clientes e alianças estratégicas.	0 – 100
Fornecedores	Relação com Fornecedores (RF)	Mede a interação da empresa com os fornecedores, nas seguintes questões: se a empresa possui um cadastro atualizado dos fornecedores; seleção criteriosa dos mesmos; pesquisa de forma conjunta com os fornecedores; pesquisa para os fornecedores; e controle de qualidade dos fornecedores efetuado pela empresa.	0 – 100
Clientes	Relação com Cliente – Desenvolvimento (RCD)	Mede se a empresa realiza determinadas atividades conforme a necessidade do cliente, tais como: desenvolvimento de novos produtos; desenvolvimento de novos processos; modificação em produtos; modificação em processos; e manutenção de equipamentos.	0 – 100
	Relação com Cliente – Organizacional (RCO)	Mensura a relação, entre a empresa e o cliente, nos seguintes itens: uso de sistemas <i>just in time</i> ; contratos de longo prazo com os clientes; serviços pós-venda; pesquisa para identificar a satisfação dos clientes; sistema <i>e-commerce</i> entre a empresa e o cliente; e a participação da empresa no controle de qualidade do cliente.	0 - 100

Fonte: Elaboração Própria.

2.3 Amostra de Empresas

Com o objetivo de aplicar (testar) a metodologia de avaliação de competências desenvolvida, foram selecionadas empresas que pertencem a dois segmentos do setor de bens de capital mecânicos, os fornecedores para a indústria do petróleo e gás natural. A caracterização desses dois segmentos da indústria de bens de capital é feita no próximo capítulo.

A escolha dos dois segmentos, dentro da indústria de fornecedores, fundamentou-se em um critério decisivo: deveriam ser empresas fabricantes de equipamentos considerados críticos para a produção de petróleo *offshore*. A partir disso foram selecionados fornecedores de segunda linha, o segmento de empresas que fabricam válvulas e bombas. Essas empresas são consideradas de segunda linha, pois além de destinarem a sua produção às operadoras, fornecem também a outras empresas do setor de bens de capital, cujo mercado é a indústria do petróleo e gás natural. Este grupo de empresas é denominado, neste trabalho, como segmento Válvulas e Bombas. Nesse segmento são encontradas importantes empresas de capital nacional, além de empresas de capital estrangeiro. O segundo segmento selecionado é o de empresas fornecedoras de primeira linha, que representam uma importante produção nacional, os fornecedores de árvore de natal molhada¹³. Nesse segmento todas as empresas são de capital estrangeiro. Neste trabalho, esse grupo de empresas é denominado de segmento ANM.

O primeiro grupo de empresas é formado por fabricantes de válvulas e bombas, cuja amostra é composta por seis empresas. Estas empresas do segmento Válvulas e Bombas foram selecionadas conforme informações obtidas através da Abimaq (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos). Primeiramente foi apresentado à Abimaq o projeto de pesquisa e solicitado apoio à mesma. A Abimaq indicou um conjunto de empresas, a partir do qual, foram escolhidos oito fornecedores para a indústria do petróleo e gás natural, sendo o critério de seleção a atuação no setor. Desta forma, foram selecionadas as empresas que possuem os maiores percentuais de seus faturamentos provenientes da indústria do petróleo e gás natural. Destas oito empresas selecionadas, duas não aceitaram participar da pesquisa, restando então, seis empresas.

¹³ Árvore de natal é um conjunto de conectores e válvulas usados para controlar o fluxo dos fluídos produzidos ou injetados, instalado em cima da cabeça do poço.

O segundo grupo, das empresas fornecedoras de árvore de natal molhada, é formado por quatro empresas. Essas empresas foram selecionadas conforme informações obtidas através da ONIP (Organização Nacional da Industrial do Petróleo), elas representam a população de fornecedores de árvore de natal molhada no Brasil e são fornecedores de primeira linha de equipamentos *subsea*.

2.4 Método de Pesquisa

O método utilizado para a pesquisa de campo foi a entrevista. Segundo Andrade (1998), a entrevista é a técnica mais eficiente para a obtenção das informações, conhecimentos ou opiniões sobre um assunto. O tipo de entrevista adotado foi a estruturada, que segundo Lakatos e Marconi (1995), é aquela em que o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido obtendo, dos entrevistados, respostas às mesmas perguntas. As entrevistas permitem ao entrevistador esclarecer questões para que sejam melhor compreendidas pelo entrevistado. Entretanto, são mais difíceis de serem realizadas, pois ocupam muito tempo e exigem maior qualificação do entrevistador, além de depender da disposição do entrevistado em dar as informações necessárias. O roteiro para as entrevistas, aqui denominado de questionário, é descrito a seguir.

2.4.1 Instrumento de Pesquisa – Questionário

O instrumento de coleta de dados utilizado foi o questionário, sendo composto de questões fechadas e algumas questões abertas. As questões fechadas são mais simples para se obter uma resposta. Contudo, foi acrescentada uma pergunta aberta no final de algumas questões para que o respondente pudesse complementar a sua resposta.

O questionário está estruturado em quatro partes (conforme anexo): caracterização da empresa, competências tecnológicas, organizacionais e relacionais. As variáveis relacionadas às competências já foram apresentadas anteriormente, na seção sobre o desenvolvimento da metodologia. As questões sobre a caracterização da empresa são as seguintes:

- Origem do capital;
- Ano de fundação da empresa;
- O número total de funcionários;
- Se a empresa faz parte de um grupo maior;

- Resultado de fusão ou aquisição
- Estrutura do grupo ao qual a empresa pertence;
- Faturamento líquido dos últimos cinco anos;
- Principais produtos da empresa e a sua participação na composição do faturamento da empresa;
- Principais concorrentes;
- Principais clientes; e
- Taxa média de ocupação da capacidade produtiva.

Desta forma, o questionário é composto de onze questões sobre a caracterização da empresa, vinte e oito questões para a análise das competências tecnológicas, vinte duas questões para as competências organizacionais e dezoito questões para as competências relacionais.

O questionário foi pré-testado com as duas primeiras empresas que foram entrevistadas. Posteriormente, a essas duas entrevistas, o questionário passou por alguns poucos ajustes de formatação, que não alteram o seu conteúdo. A partir disso, o instrumento de coleta de dados foi finalizado para ser aplicado às demais empresas da amostra.

2.4.2 Coleta de Dados

A coleta de dados foi feita através de visitas às empresas selecionadas para fazerem parte da amostra. Para a realização dessas visitas, primeiramente foi enviada às empresas uma carta de apresentação do estudo em questão¹⁴. Posteriormente, realizou-se um contato por telefone com a empresa para agendar a visita. Para cada empresa foram realizados vários contatos via telefone até que fosse agendada a entrevista. Todo o processo de coleta de dados foi desenvolvido no decorrer do período de sete meses, de março até setembro de 2003.

Nestas visitas realizaram-se as entrevistas com base no questionário previamente elaborado. As entrevistas foram efetuadas com os diretores das empresas, ou em alguns casos, com os gerentes das divisões de óleo e gás. Algumas empresas, além da entrevista, proporcionaram também uma visita às suas instalações, incluindo a planta industrial.

¹⁴ Para as empresas do segmento Válvulas e Bombas a carta foi assinada pelo Diretor-secretário da Abimaq. No segmento Árvore de Natal Molhada a carta enviada para as empresas foi assinada pelo Diretor Adjunto da ONIP.

Através das entrevistas, que tiveram a duração média de três horas, foram possíveis, não somente, obter os dados requeridos pelo questionário, como também informações que auxiliaram a complementar as questões do questionário. Nestas entrevistas foram obtidas, pela percepção do entrevistador, informações sobre a formação e cultura das empresas. Através do contato com as empresas foi possível compreender como elas se posicionam perante a grande indústria do petróleo e gás natural, além de identificar as visões e perspectivas que estas empresas possuem em relação a sua inserção na indústria.

Cabe ressaltar que o acesso às empresas foi facilitado pelo apoio da Abimaq e ONIP, pois geralmente os contatos com as empresas não são muito fáceis, ainda mais considerando o tipo de informação que este trabalho solicitou às mesmas. Para muitas empresas, as informações trabalhadas nesta pesquisa são consideradas estratégicas. Mas a pesquisa de campo, realizada por meio de visitas às empresas, possibilitou um maior contato com a realidade das mesmas, o que enriqueceu o processo de coleta de dados.

2.5 Considerações Finais

O foco deste capítulo estava em descrever a metodologia criada para avaliar as competências tecnológicas, organizacionais e relacionais, iniciando pela formação de cada competência pelas suas sub-competências. Posteriormente foi descrita cada sub-competência através de suas variáveis. Desta forma, as competências são formadas por sub-competências que, por sua vez, são constituídas por variáveis. Na seqüência foram expostos os indicadores criados. Esses indicadores foram construídos, considerando algumas variáveis, com o objetivo de medir os níveis alcançados por cada competência principal nas empresas. Cabe ressaltar que a metodologia criada busca mostrar uma separação analítica das questões tecnológicas, organizacionais e relacionais.

Após a descrição da metodologia, a preocupação foi em descrever a amostra de empresas, selecionada para a aplicação da metodologia desenvolvida, sendo constituída de empresas de dois segmentos do setor de bens de capital mecânicos, que são fornecedores para a indústria do petróleo e gás natural. A indústria do petróleo e gás natural desempenha um importante papel na

Pois a proposta da pesquisa foi apresentada previamente a essas entidades de classe, que apoiaram a pesquisa e auxiliaram no contato às empresas.

economia brasileira, sendo incontestável o seu efeito de arraste em diversos setores da economia. Portanto, a avaliação de competências das empresas fornecedoras representa um importante incentivo ao aprimoramento desta indústria, que desempenha um importante papel para o crescimento da economia. A seleção dos segmentos se apoiou no critério de serem fornecedores de equipamentos considerados críticos para a produção *offshore*, sendo então, selecionados os fornecedores de válvulas, bombas e árvore de natal molhada.

Neste capítulo, também, foi apresentado o instrumento de coleta de dados criado a partir da metodologia, o questionário, que foi aplicado às empresas por meio de entrevistas. Por fim, foram relatadas a forma de coleta de dados e as percepções obtidas, durante os contatos com as empresas, através das entrevistas efetuadas.

Capítulo 3 - A Indústria do Petróleo e Gás Natural no Brasil

Este capítulo tem o objetivo de situar o objeto de análise, os fornecedores locais de bens e serviços para a indústria do petróleo e gás natural, e apresentar um breve panorama da indústria do petróleo e gás natural no Brasil. Desta forma, na primeira parte são apresentadas informações a respeito da indústria do petróleo e gás natural no Brasil, a criação da Petrobras e o seu desenvolvimento. Além de tratar de alguns números referentes às reservas provadas de petróleo e gás natural, e a auto-suficiência do país na produção de petróleo, o que vem a evidenciar todos os esforços de desenvolvimento tecnológico da empresa.

A seção 2 é dedicada ao aprendizado tecnológico da Petrobras, tratando primeiramente dos ciclos de abastecimentos. Posteriormente é abordada a evolução dos programas de capacitação tecnológica, que a Petrobras desenvolveu com o objetivo de melhorar a sua competência técnica e capacitar seus fornecedores de bens e serviços (PROCAP 1000, 2000 e 3000), buscando evidenciar o processo de aprendizagem tecnológica da empresa.

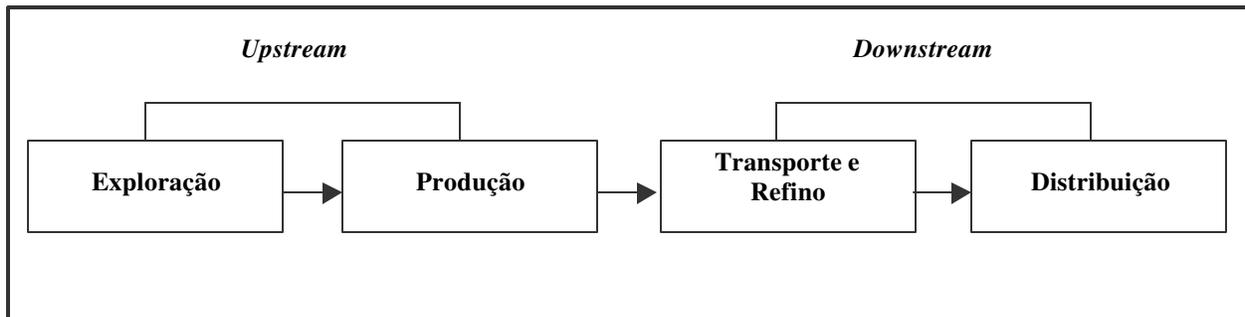
A terceira parte é dedicada à abertura do mercado de petróleo, tratando do novo arranjo institucional proveniente da Lei do Petróleo, as conseqüências desse processo, tanto para as estratégias da Petrobras como os seus reflexos na cadeia de fornecedores. Nesta seção também são apresentados os objetivos da ONIP, ANP, CNPE, entidades criadas a partir da Lei do Petróleo. Após todas as mudanças ocorridas com a quebra do monopólio é interessante salientar as conseqüentes mudanças observadas na relação Petrobras versus fornecedores de bens e serviços. Desta forma, a quarta parte é dedicada à relação da Petrobras com os seus fornecedores, retratando a relação usuário-fornecedor e as novas exigências feitas aos mesmos.

Na quarta parte são apresentados os aspectos que caracterizam a indústria local de fornecedores de bens e serviços, embora esta questão tenha sido abordada no decorrer das seções anteriores. Mas nesta seção são relatadas algumas informações complementares, iniciando com a inserção dos fornecedores no novo contexto de abertura e a exposição dos percentuais de comprometimento com os fornecedores a partir das rodadas de licitações. Além de relatar algumas características das empresas, fornecedoras de válvulas, bombas e árvore de natal molhada, que fazem parte da amostra em estudo.

3.1 Características da Indústria do Petróleo e Gás Natural no Brasil

A indústria do petróleo constitui uma cadeia de atividade que vai desde a prospecção de uma jazida até a distribuição de derivados ao consumidor. Possuindo uma grande heterogeneidade tecnológica e uma vasta gama de processos produtivos. Sendo os principais segmentos da indústria os seguintes: exploração, produção (*upstream*) e transporte, refino e distribuição (*downstream*), conforme figura 3.1.

Figura 3.1 – Cadeia de Atividades da Indústria do Petróleo

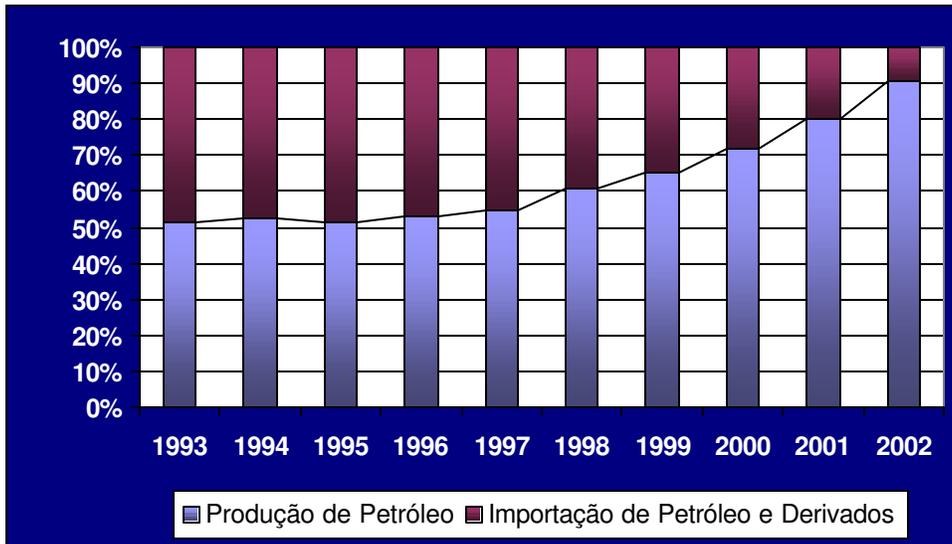


Fonte: Elaboração Própria.

A história da indústria do petróleo no Brasil se confunde com a criação da Petrobras, em 1954, empresa que alavancou a exploração deste recurso. A criação da empresa foi motivada por razões nacionalistas com o objetivo de produzir e realizar o refino do petróleo internamente, reduzindo assim, a dependência externa.

Na época da fundação da empresa a produção diária de barris de petróleo girava em torno de 2.700, representado 27% do consumo nacional. No final da década de 50, a produção de petróleo havia saltado para 65.000 barris/dia. No entanto, o potencial petrolífero brasileiro era bastante limitado. Na década de 60, ocorreu a primeira descoberta de petróleo no mar, em lâmina d'água de 30 metros. Na década de 70, a descoberta na Bacia de Campos, do Campo de Garoupa, representou uma mudança definitiva no cenário petrolífero nacional. Hoje o Brasil produz cerca de 90% do que consome, o que significa que a dependência brasileira do petróleo importado está abaixo de 10%, conforme dados apresentados pela ANP (gráfico 3.1).

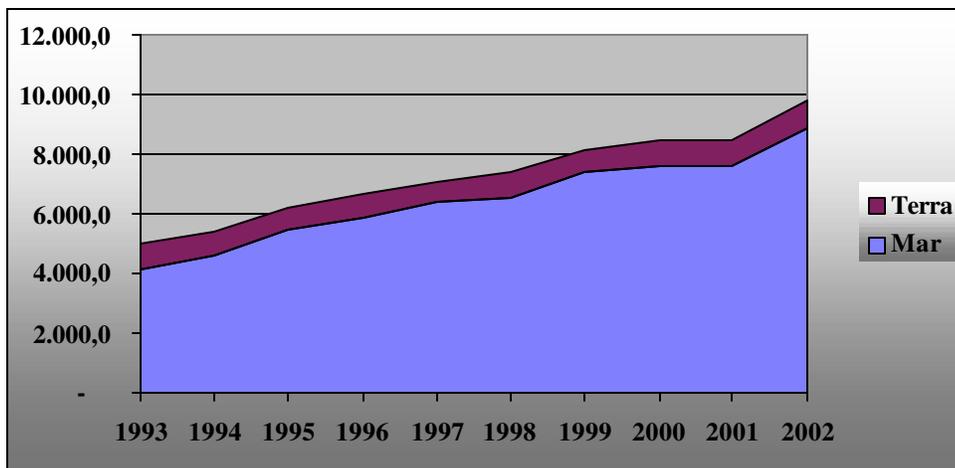
Gráfico 3.1 - Dependência Externa de Petróleo e seus Derivados - 1993-2002



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP (2002).

As reservas provadas de petróleo no ano de 2002 corresponderam a 9,8 bilhões de barris, sendo que cerca 90% corresponde às reservas no mar, conforme dados apresentados no gráfico 3.2. Com isso, o Brasil alcançou a 15ª posição no *ranking* mundial quanto às reservas provadas de petróleo e ocupa o 16º lugar na produção de petróleo no *ranking* mundial (ANP, 2002).

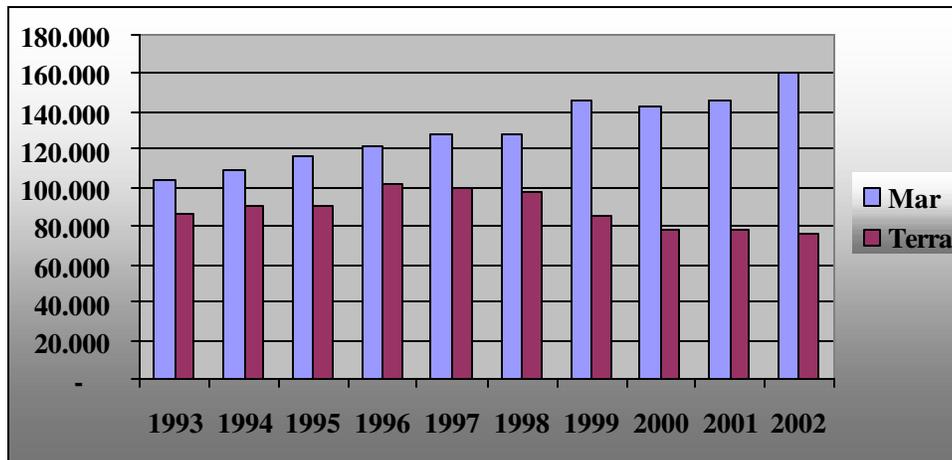
Gráfico 3.2 - Reservas Provadas de Petróleo 1993 – 2002 em Milhões de Barris



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP (2002).

As reservas provadas de gás natural alcançaram 236,6 bilhões m³ em 2002¹⁵, do qual 68% destas reservas localizam-se no mar e 32% em terra. O Brasil ocupa a 43ª colocação no *ranking* mundial de reservas provadas de gás natural e 35ª posição no *ranking* mundial de produtores de gás natural. O gráfico 3.3 apresenta a evolução de reservas provadas de gás natural de 1993 a 2002.

Gráfico 3.3 - Reservas Provadas de Gás Natural de 1993 – 2002 em milhões m³



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP (2002).

O setor de petróleo e gás natural é um dos setores mais dinâmicos da economia nacional. A sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil tem aumentado de forma significativa nos últimos anos. De acordo com os dados apresentados pela ANP, essa participação aumentou de 2,7% em 1997 para 5,9% em 2001 (ANP, 2003). A indústria do petróleo desempenhou importante papel para que a economia brasileira conseguisse apresentar um crescimento satisfatório em relação ao PIB (ANP, 2001).

Esta indústria é uma das responsáveis pelo crescimento industrial e de geração de empregos, além de representar um agente de impacto na indústria local de equipamentos. Ao longo dos anos a Petrobras, principal propulsora de todo esse crescimento da indústria do petróleo e gás natural no Brasil, desenvolveu uma grande capacitação tecnológica, principalmente com a descoberta de uma nova fronteira, o mar. Esse aprendizado tecnológico envolveu um extenso número de empresas fornecedoras, conforme é apresentado na próxima seção.

¹⁵ Durante o ano de 2003 ocorreu um salto, das reservas provadas, de 236 bilhões m³, em 2002, para 657 bilhões m³. Essa informação ainda não foi divulgada através do Anuário Estatístico da ANP.

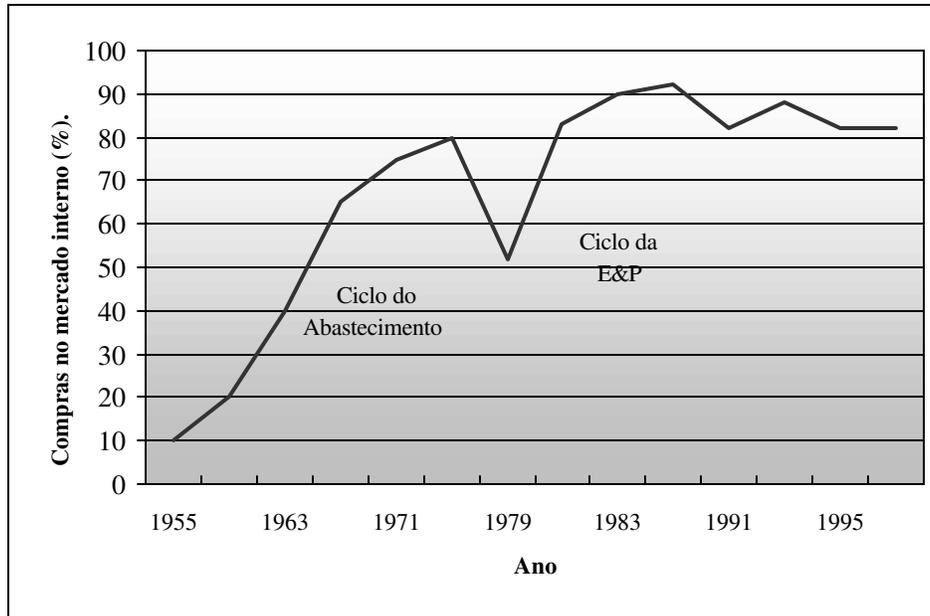
3.2 Aprendizagem Tecnológica

A indústria brasileira do petróleo e gás natural é caracterizada como uma organização verticalizada centrada na empresa líder: a Petrobras. Por apresentar um impacto muito negativo na Balança Comercial, a estatal foi obrigada a buscar a auto-suficiência do país na produção de bens e a reduzir o seu impacto nas importações de bens de capital. Desta forma, a partir dos anos 50, a Petrobras adotou como estratégia reduzir sua dependência em relação aos fornecedores estrangeiros de bens e serviços, e desenvolveu uma política pioneira e bem sucedida de capacitação e qualificação dos fornecedores nacionais.

A Petrobras utilizou seu volume de investimentos para fomentar a indústria local em áreas prioritárias, entre 1954-1979, na área de refino e transporte; num segundo momento, a partir de 1980, nas áreas de E&P de hidrocarbonetos. A política industrial e tecnológica adotada pela companhia encontra-se descrita na fase de nacionalização de equipamentos da área de *downstream* e, na segunda fase, foi reforçada a nacionalização de equipamentos *upstream* (Freitas, 1999).

O primeiro ciclo, do abastecimento, durou cerca de 25 anos. Em 1954 apenas parafusos, chumbadores, e peças similares foram produzidos no país, o índice de compras no Brasil era de cerca de 10%. As modestas acumulações de óleo e gás descobertas em terra incentivaram a exploração em uma nova fronteira, o mar. A Petrobras iniciou um novo ciclo. O avanço *offshore* promoveu um impacto para a empresa com a necessidade de desenvolver novas tecnologias. Inicialmente, as compras tiveram que ser realizadas no exterior. Este fator resultou numa queda dos índices de compras dentro do país, para 52% em 1980 (gráfico 3.4), mas iniciou uma importante fase de esforços tecnológicos dentro da empresa. O parque nacional rapidamente absorveu a inovação e em apenas três anos o índice de compras no país retornou para o patamar de 80%. Grande parte das empresas estrangeiras fornecedoras resolveu constituir parcerias com as brasileiras ou se estabeleceram no Brasil (ANP, 1999).

Gráfico 3.4 - Aquisição de Materiais e Equipamentos no País pela Petrobras (1955-1997)



Fonte: ANP (1999).

Essa indústria demanda intenso desenvolvimento tecnológico, principalmente depois das descobertas de grandes reservas marítimas. A exploração e produção em águas cada vez mais profundas são razões para a busca de novas soluções, incentivando um grande aprendizado tecnológico. A curva de aprendizado tecnológico através dos PROCAPs, começou em 1986, quando o primeiro PROCAP (Programa de Capacitação Tecnológica em Sistemas de Exploração em Águas Profundas) foi criado pela Petrobras. Esse programa teve duração de seis anos e empreendeu 109 projetos interdisciplinares. O principal objetivo do PROCAP foi o de melhorar a competência técnica da empresa na produção de petróleo e gás natural em águas com profundidade de até 1.000 metros, com a finalidade de desenvolver os campos de Albacora e Marlim. Por meio do PROCAP 1000 foram investidos mais de US\$ 70 milhões. Seu principal resultado foi à plena capacidade tecnológica, obtida através da extensão do Sistema de Produção Flutuante baseado em semi-submersíveis, para produzir em profundidade de água de até 1.000

metros. Segundo Freitas (1999)¹⁶, o PROCAP 1000 significou uma nova etapa do processo de aprendizagem da empresa por envolver domínio e/ou geração de conhecimento na complexa tecnologia *offshore*.

A importância dos resultados obtidos no primeiro programa e as outras descobertas em águas mais profundas culminaram com o lançamento de um novo programa chamado PROCAP-2000. Lançado em 1992, com um desafio muito maior do que o anterior foi implementado para dar continuidade aos esforços do primeiro programa. Segundo Freitas (1999), esse novo programa tinha como objetivos: viabilizar alternativas técnico-econômicas com vistas à exploração de jazidas ultraprofundas (1000 a 2000 metros); e desenvolver projetos de inovação tecnológica que permitissem a redução dos custos das atividades de E&P de óleo e gás, em relação aos sistemas convencionais nas jazidas submarinas.

Dando continuidade aos programas anteriores, a Petrobras lança no ano de 2000 o PROCAP-3000, Programa Tecnológico da Petrobras para Sistemas de Exploração em Águas Ultraprofundas em até 3.000 metros de lâmina d'água. Esse programa surge com o objetivo de fornecer soluções tecnológicas de apoio à produção e a redução dos custos de produção.

Desta forma, incentivada pela Petrobras a indústria de bens e serviços especializada no Brasil cresceu de forma a cobrir quase todos os segmentos do setor petróleo, constituindo-se hoje em um importante parque empresarial extenso e diversificado (ANP, 1999). Os fornecedores desses bens e serviços são constituídos por empresas de pequeno, médio e grande porte, incluindo multinacionais e nacionais. Nesta composição de empresas têm-se fornecedores de serviços de geofísica, de serviços de perfuração, desenho e fabricação de plataformas de produção e de equipamentos de perfuração, de serviços de instalação de dutos e plataformas, de mergulho, e

¹⁶ A autora desenvolveu um importante trabalho focado nos programas tecnológicos *offshore* da Petrobras. O estudo analisou uma amostra de projetos de pesquisa do Programa de Capacitação Tecnológica em Sistemas de Exploração para Águas profundas - PROCAP 1000, apresentando os resultados alcançados nesse processo de aprendizagem da operadora. Além disso, destaca como o PROCAP 1000 e o PROCAP 2000 apresentaram mudanças em relação ao processo de aprendizagem da Petrobras, salientando o novo padrão de desenvolvimento tecnológico da operadora que envolve a formação de alianças estratégicas para a execução de projetos em novas fronteiras - *offshore*.

construtores de embarcações específicas, além de vários outros equipamentos e componentes específicos¹⁷.

Com o objetivo de ampliar o volume de investimentos para atender ao consumidor final e valorizar os potenciais recursos do país ocorreu, na década de 90, uma mudança institucional, com a Lei do Petróleo, que quebrou o monopólio da Petrobras, conforme é apresentado na próxima seção.

3.3 Abertura do Mercado

As reformas na indústria brasileira de petróleo iniciaram em 1995, com a promulgação da Emenda Constitucional n.º 9, a qual originou a nova redação do Artigo 177 da Constituição Federal e quebrou o monopólio legal da Petrobras. Em 6 de agosto de 1997, através da sanção da Lei 9.478 (a Lei do Petróleo), o Brasil passou a disputar com outros países a atração de investimentos na indústria de petróleo, principalmente nas fases de exploração e produção. O principal motivo da mudança institucional no setor de petróleo é a oportunidade de ampliar o volume de investimentos para atender ao consumidor final e valorizar os potenciais recursos do país.

A Lei do Petróleo proporcionou um novo arranjo institucional, alterando as funções dos agentes econômicos no setor, bem como as regras e os papéis que permeiam as atividades destes nas atividades do petróleo (Furtado, 2001).

Antes da promulgação da nova Lei do Petróleo, a Petrobras era a única empresa responsável pelas atividades de exploração e produção de petróleo no Brasil, após a Lei, a empresa passa a pesquisar apenas nas áreas de concessão outorgadas a ela e nas áreas obtidas nas licitações conduzidas pela ANP.

No âmbito do novo contexto de abertura do setor petrolífero nacional é criada a Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP), sendo uma organização não governamental que tem por objetivo ampliar a participação nacional no fornecimento de bens e serviços para o setor de petróleo e gás natural, em bases competitivas.

¹⁷ Entretanto cabe ressaltar que quando se trata de prestação de serviços, os equipamentos e técnicos dessas empresas

A ONIP constitui um Fórum Nacional de articulação e cooperação entre os principais atores do negócio de petróleo, sendo eles, as operadoras, fornecedores de bens e serviços, agentes governamentais e agências de financiamento. A ONIP mantém alguns serviços de apoio à cadeia de suprimento, através de um cadastro de fornecedores qualificados de bens e serviços. Em fevereiro de 2004, o cadastro de fornecedores possuía 2.041 empresas registradas, e destas empresas, 917 já estavam aprovadas segundo os critérios da Comissão de Avaliação de Empresas da ONIP¹⁸.

Com a nova Lei ocorreu, também, a criação de duas novas entidades, da Agência Nacional do Petróleo (ANP) e o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). A ANP tem por finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo. O Conselho Nacional de Política Energética é vinculado à Presidência da República e presidido pelo Ministro de Estado de Minas e Energia, com a atribuição de propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas específicas destinadas a promover o aproveitamento racional dos recursos energéticos do país, entre outras atribuições.

A mudança institucional ocorrida com a quebra do monopólio do petróleo (Lei n. 9.478 de 1997) e a maior abertura comercial da economia brasileira trouxeram importantes conseqüências para a indústria brasileira de petróleo. Nesse ambiente de concorrência, a Petrobras é obrigada a buscar políticas de contratação, na qual devem ser priorizados custos reduzidos. Isso acarretou a redução do índice de nacionalização de suprimentos para a indústria de petróleo. O que alterou a sua estratégia de aumentar cada vez mais o índice de nacionalização dos insumos e equipamentos adquiridos. Esse índice que chegou a alcançar 92% no início dos anos 1990, mas logo declinou para um nível próximo de 80% ao longo da década. A empresa passou a fazer licitações internacionais e incluiu em seu cadastro, os fornecedores estrangeiros.

Tal mudança apresenta importantes oportunidades para indústria de fornecedores. A quebra do monopólio permite a entrada de novas empresas operadoras¹⁹, tanto no *upstream*

provem do exterior. Os representantes das empresas permanecem no país apenas o tempo necessário para a prestação do serviço.

¹⁸ Dados obtidos no site da ONIP - www.onip.org.br.

¹⁹ Segundo o relatório anual da Agência Nacional do Petróleo (2001), no Brasil, ao final de 2001, existiam 34 operadoras atuando, das quais quatro seriam brasileiras. Hoje possuem aproximadamente quarenta operadoras.

(segmentos da exploração e produção) como no *downstream* (segmentos do transporte, refino e distribuição) da indústria de petróleo. Essas empresas significam novos clientes para os fornecedores locais, ao mesmo tempo em que representa um grande desafio para esses fornecedores, pois teriam de enfrentar um novo ambiente de concorrência, isso pelo fato de as concessionárias, que operam no país, estarem contratando serviços e equipamentos em um ambiente altamente competitivo.

3.4 Petrobras e os Fornecedores

Frente a todas as mudanças ocorridas desde a década de 90, a Petrobras alterara o seu relacionamento com os fornecedores. A Petrobras busca abandonar “o modelo paternalista”, no qual a operadora assumia uma parte importante dos custos de transação relacionados à qualidade. O novo modelo de relacionamento da principal operadora com os fornecedores, pode ser caracterizado como “concorrencial” (Furtado et al., 2003). Toda estas mudanças objetivam a redução dos custos de transação.

Com o novo modelo adotado pela operadora aumenta o comprometimento dos fornecedores com o desempenho operacional de seus equipamentos e com a assistência técnica durante todo o ciclo de vida do produto. Anteriormente, os contratos de fornecimento e de assistência técnica eram negociados separadamente. Hoje, a garantia do bom funcionamento é um serviço que agrega valor e faz parte do contrato de venda de qualquer bem de capital (Brasil Energia, fev/01).

Desta forma, verifica-se que a relação usuário-fornecedor evoluiu nos últimos 20 anos, passou de um modelo paternalista, no qual a Petrobras assumia grande parte dos custos de controle de qualidade dos fornecedores locais e também assumia os sobre-custos da produção local, para um modelo que busca externalizar mais as atividades produtivas e os custos de coordenação.

Além dessas mudanças de relacionamento com os fornecedores por parte da Petrobras, a operadora está redesenhando o seu universo de fornecedores, para trabalhar com empresas de classe mundial. Com o objetivo de que ao encomendar um equipamento do fornecedor a operadora terá a certeza de que o produto será entregue nos prazos e com as especificações

técnicas exigidas, deixando a produção inteiramente na mão do fornecedor. Para isso, a Petrobras está trabalhando no Programa de Garantia da Qualidade de Materiais e Serviços, até 2006 o programa prevê avaliar metade dos 1800 fornecedores cadastrados na Petrobras.

O objetivo desse programa é avaliar os sistemas de qualidade, tecnologia de processos, aquisição de insumos, capacitação fabril e logística de fornecimento dos fabricantes de equipamentos considerado críticos ao processo da companhia. A partir dessa avaliação, cada fornecedor recebe uma lista de pendências, que os mesmos terão que se adequar para chegar ao nível de qualidade desejado pela operadora, permitindo uma qualificação dos fornecedores.

A avaliação que a Petrobras tem dos fornecedores não é homogênea e nem é estática no tempo. Segundo a operadora, os fornecedores locais apresentaram melhores desempenhos competitivos no período recente em função da desvalorização cambial e de esforços empreendidos para se capacitarem tecnologicamente, produtivamente e organizacionalmente (Furtado et al., 2003). Sendo estas, exigências para que as empresas locais tenham capacidade para competirem com os fornecedores estrangeiros com grande capacitação financeira e tecnológica, que vêm operando em uma escala de produção mais elevada, inseridos no mercado, por consequência da abertura do mercado.

3.5 Fornecedores

Como foi constatada ao longo deste capítulo, a história da constituição da indústria nacional de fornecedores para a indústria de petróleo e gás natural muitas vezes se confunde com a própria trajetória da Petrobras. A Petrobras foi a primeira empresa estatal a se preocupar seriamente com a nacionalização de suas compras de equipamentos (Villela, 1984). Segundo Macedo e Silva (1985)²⁰, a Petrobras em poucos anos ergueu uma indústria de equipamentos com uma grande participação na economia brasileira.

²⁰ Macedo e Silva (1985) desenvolveu um estudo de caso sobre a Petrobras, sendo o período abordado de 1953 a 1964. Esse trabalho destacou a constituição de uma indústria produtora de equipamentos pesados, com uma participação significativa do capital nacional, e os progressos simultâneos da Petrobras e desse segmento, focados no processo de nacionalização de bens de capital em refino.

Mas transformações ocorridas na economia brasileira durante a década de noventa, especialmente em relação à abertura comercial, marcaram o desempenho do setor de bens de capital. A liberalização comercial eliminou importantes barreiras não-tarifárias impostas pelo Brasil à compra de bens de capital no exterior e reduziu alíquotas para as aquisições feitas no mercado internacional. Estes fatores configuraram um mercado interno mais restrito para os bens de capital brasileiros e favoreceram a substituição de equipamentos nacionais por estrangeiros (Vermulm e Erber, 2002).

A indústria de fornecedores brasileira sofre com as profundas mudanças ocorridas durante a década passada devido à abertura da economia brasileira e à mudança do padrão de relacionamento da Petrobras com os seus fornecedores. Entretanto, as empresas mais sólidas e atividades mais competitivas dessa indústria lograram sobreviver. Ocorreu um intenso processo de reestruturação das empresas e da estrutura de mercado. Fato caracterizado pela aquisição ou associação de muitas empresas nacionais com fabricantes estrangeiros com maior capacidade produtiva e financeira. Além da implantação de muitas empresas estrangeiras no país (Furtado et al., 2003). Segundo Martins (2002):

Para que se possa entender as mudanças na cadeia de fornecedores é importante que se entendam as mudanças na estratégia da principal cliente. O processo de abertura conjugado às mudanças na estratégia tecnológica da Petrobras evidenciaram a fragilidade do fornecedor local em assegurar sua participação no mercado nacional de petróleo. Com a entrada de novos agentes, a Petrobras deixou de assumir papel de coordenação da indústria de petróleo e gás no país, passando a atuar mais estrategicamente, de acordo com as imposições de um mercado agora aberto (Martins, 2002, p.44).

Mas a abertura do mercado, no qual ingressam novos operadores, representa também uma grande oportunidade aos fornecedores de bens e serviços. Pois as atividades das novas operadoras somadas às da Petrobras podem representar grandes investimentos no setor.

Segundo dados da ONIP, do ano de 2000 até 2010, deverão ser investidos em torno de U\$100 bilhões, o que gera oportunidades para o desenvolvimento da indústria local e conseqüente geração de emprego e renda. Neste contexto, o crescimento passa a fazer parte do ambiente das empresas fornecedoras de bens e serviços, no qual surgem as necessidades de novos investimentos. Além disso, em um mercado aberto, mais competitivo, as empresas são obrigadas a investir em novas tecnologias (Petróleo e Gás Brasil, jul/2001).

O estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil (Ferraz et al., 2002) mostra que o mercado de equipamentos para exploração e produção de petróleo *offshore* está numa fase de pico de encomendas. Com a produção de petróleo em águas profundas e ultraprofundas torna o estoque de equipamentos existente obsoleto para as novas exigências tecnológicas, representadas por lâmina d'água superior a 1.000 metros de profundidade.

No atual contexto de abertura do mercado, com as Rodadas de Licitações que disponibilizam blocos para atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural, são exigidos comprometerimentos com os fornecedores nacionais.

A adoção do nível de comprometimento com a aquisição de bens e serviços no país, como parte dos critérios de pontuação das licitações, representou um passo essencial para melhorar a competitividade dos fornecedores. Tal comprometimento diz respeito à porcentagem dos gastos em bens e serviços, com os quais as concessionárias se comprometem a adquirir de fornecedores nacionais na fase de exploração e na etapa de desenvolvimento dos blocos licitados (Petróleo e Gás Brasil, dez/2000).

A ANP estabelece em seus contratos de concessão que um bem é considerado local ao apresentar 60%, ou mais, dos bens e serviços necessários a sua produção de origem brasileira. No caso dos serviços são considerados como locais quando a quantidade necessária a sua execução igualam ou excedem 80% de nacionalização.

O índice de nacionalização médio que, na Segunda Rodada de Licitações (2000) havia sido de 41% na fase de exploração e 47% na fase de produção, caiu para 28% e 40%, respectivamente, na Terceira Rodada de Licitações (2001), mas na Quarta Rodada de Licitações (2002) houve um aumento para 39% na fase de exploração e 53% no desenvolvimento.

Na quinta rodada, que ocorreu em 2003, houve um incremento no comprometimento. Nos blocos marítimos, o índice na fase de exploração ficou em 78,55% para operações de processamento de dados geofísicos, estudos e interpretação de dados geológicos e geofísicos e de 55% para perfuração, completação e avaliação de poços. Na fase de desenvolvimento, o compromisso ficou em 88,48% nos serviços de engenharia de detalhamento e 70,87% em perfuração de poços, completação, avaliação, construção e montagem da plataforma, plantas de

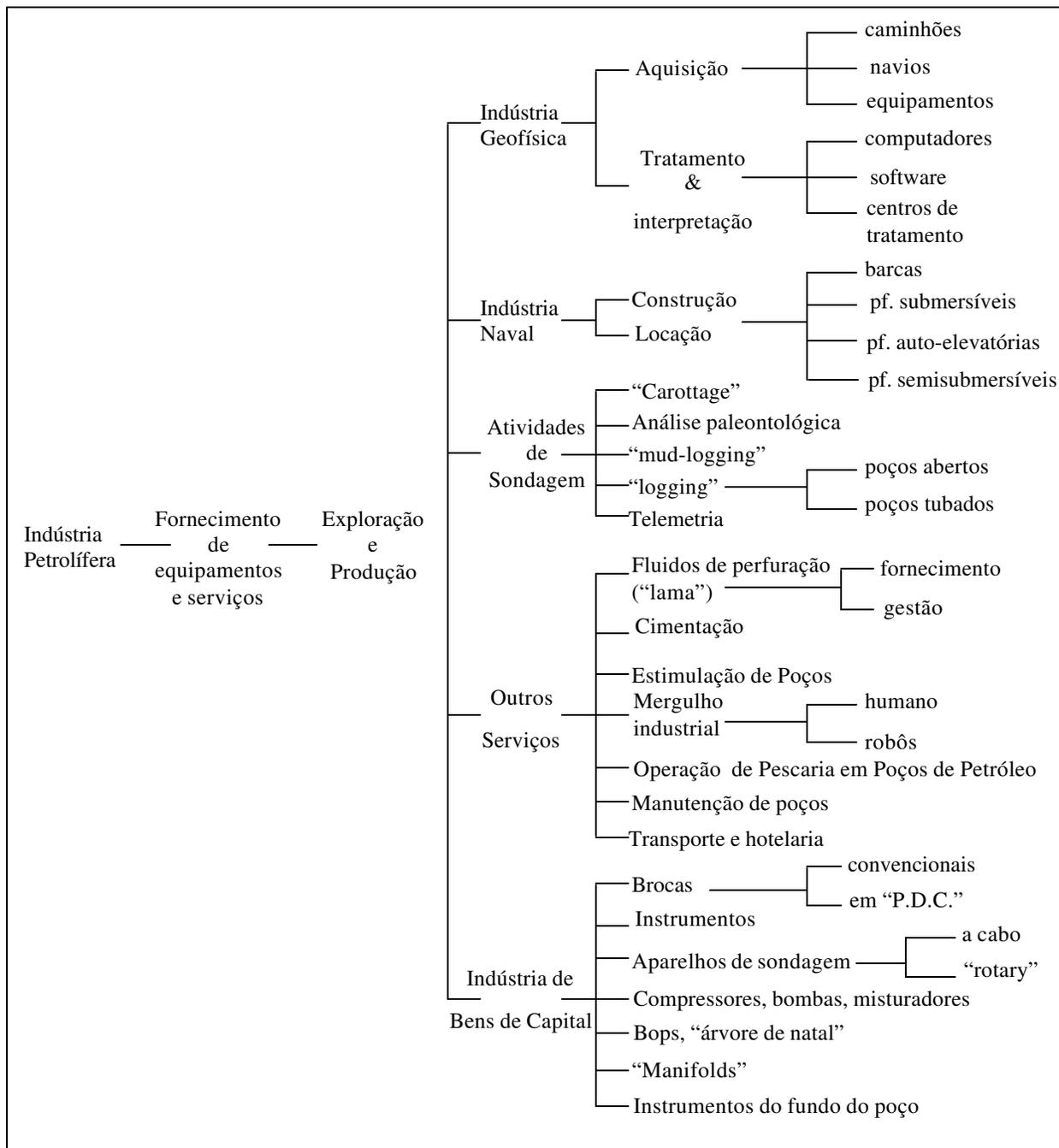
processo e utilidades, sistema de coleta de produção e sistemas de escoamento da produção. Os compromissos assumidos nos blocos terrestres foram ainda maiores: 99,25% e 92% na fase de exploração e 97,30% e 90,50% na fase de desenvolvimento, respectivamente (Brasil Energia, set/2003). O aumento do comprometimento com o conteúdo local pode significar um forte aumento de demanda nos próximos anos para a indústria local de bens e serviços.

As encomendas de bens e serviços para o desenvolvimento de reservas no mar têm um efeito significativo de encadeamento que se estende por diversos segmentos industriais. Existe um grande número de empresas envolvidas e uma grande heterogeneidade tecnológica entre os fornecedores. Atualmente são realizadas inúmeras transações com os fornecedores especializados, que devem atender um padrão de produção extremamente rigoroso.

O quadro 3.1, elaborado por Duque Dutra (1995)²¹, mostra a heterogeneidade de fornecedores de bens e serviços para as atividades de exploração e produção de petróleo. Segundo Duque Dutra tem-se hoje um grande “mosaico” de mercados fornecedores de bens e de serviços.

²¹ Duque Dutra (1993) realizou uma pesquisa de grande relevância que trata da evolução histórica das atividades de prospecção e exploração de petróleo *offshore*. O trabalho traz várias contribuições para o estudo dos fornecedores no Brasil. No conjunto da indústria foi criada uma rede de cooperação institucional e de prestação de serviços, o que permite uma melhor circulação das informações e articulação das competências necessárias à descoberta e ao desenvolvimento das reservas de petróleo. O grupo de fornecedores formado caracteriza-se pela sua grande variedade de mercados e de empresas, o que torna a indústria do petróleo preponderante no desenvolvimento tecnológico e econômico.

Quadro 3.1 – Atividades de Exploração e Produção de Petróleo



Fonte: Adaptado de Duque Dutra (1995).

Inseridos a essa heterogeneidade de tecnologias estão os dois segmentos de empresas, que o presente estudo tem a finalidade de abranger, o segmento de Válvulas e Bombas e o segmento de Árvore de Natal Molhada. No cadastro de fornecedores da ONIP existem cerca de 220 classes de materiais e serviços. Os segmentos estudados estão inseridos nesse cadastro da seguinte forma, para o segmento Válvulas e Bombas a classificação feita é a seguinte: válvulas acionadas por força motriz; válvulas não acionadas por força motriz; e bombas manuais e mecânicas. Para o segmento Árvore de Natal Molhada a denominação no cadastro da ONIP é a seguinte: equipamentos de produção para cabeça de poço submarino.

A seguir são apresentadas algumas características dos dois grupos de fornecedores que compõem a amostra de empresas, estuda através da aplicação da metodologia criada neste trabalho: os fornecedores de Válvulas e Bombas e os fornecedores de Árvore de Natal Molhada.

Fornecedores de Válvulas e Bombas

A Petrobras foi a indutora da formação da indústria de base no país, principalmente fabricantes de válvulas, bombas e outros equipamentos muito utilizados na indústria do petróleo e gás natural. No Brasil existem cerca de 100 empresas fabricantes de válvulas e 75 empresas fabricantes de bombas operando localmente. O quadro 3.2 mostra algumas informações a respeito das exportações e importações do setor de válvulas e bombas durante o ano de 2000. Os dados apresentados no quadro revelam uma menor competitividade no segmento de válvulas, constatado através do grande déficit no saldo comercial. O impacto da abertura foi maior nesse segmento.

Quadro 3.2 – Comércio Exterior do Setor de Válvulas e Bombas em US\$ no ano de 2000

	Exportação	Importação	Saldo Com.
Bombas e Motobombas	245.213.266	256.558.681	-11.345.451
Válvulas e Acessórios	56.622.812	216.693.724	-160.070.912

Fonte: Vermulm et al. (2002).

Conforme observa Vermulm et al. (2002), mesmo com políticas de substituição de importações e de geração de exportações, a indústria de bens de capital deverá ainda apresentar um déficit comercial nos próximos anos, embora de montante bem menor do que têm acontecido nos últimos anos.

O segmento de válvulas e bombas possui de 50% a 60% do faturamento proveniente da indústria do petróleo e gás natural, sendo a Petrobras o maior cliente²². Um fator que interferiu no aumento do faturamento desses fornecedores foi a importação de equipamentos como parte de sistemas completos, ou em instalações do tipo *turn-key*, embalados por financiamentos internacionais atraentes.

Fornecedores de Árvore de Natal

Os sistemas de produção *offshore* envolvem uma série de equipamentos, dentre eles a árvore de natal molhada (ANM). A árvore de natal²³ constitui-se num conjunto de válvulas que regula a produção do poço de petróleo. Esse é um equipamento que atende diretamente às companhias de petróleo e são considerados equipamentos da classe A, segundo a classificação de materiais da Petrobras.

A primeira árvore de natal molhada foi instalada no Brasil em 1977, num ponto do litoral próximo a Ilhéus, na Bahia. Hoje no Brasil então instalados quatro fornecedores de árvore de natal, sendo eles: FMC CBV Subsea, ABB Ltda. (Divisão de Óleo, Gás e Petroquímica), KOP (Kvaerner Oilfield Products) e a Cooper Cameron do Brasil Ltda.

A CBV foi fundada em 1956, em 1998, a empresa uniu-se ao grupo FMC Energy Systems, sendo a sua razão social atual FMC Technologies do Brasil. A história da companhia começou em 1978, quando foi entregue a primeira árvore de natal para um campo situado nas imediações de Ilhéus, na Bahia. A árvore encontra-se atualmente instalada no campo de Espada,

²² Conforme informações obtidas das empresas entrevistadas.

²³ As origens desta denominação originaram-se na década de 30. Quando habitantes de uma província petrolífera dos EUA, acostumada a circular nas proximidades de campos exploratórios (o óleo às vezes jorrava nos quintais), logo associaram o equipamento, quando coberto de neve, com o tradicional enfeite natalino. Ao ser descoberto petróleo no fundo do mar, o equipamento foi adaptado às novas condições ambientais e recebeu, por analogia, o apelido de árvore de natal molhada (Brasil Energia, fev/01). Mas cabe ressaltar que se o controle da produção ocorrer na superfície é utilizado árvore de natal seca, mas quando o controle da produção é feito no fundo do mar, o equipamento utilizado é a árvore de natal molhada.

no Rio Grande do Norte. No final do ano de 2002 a empresa FMC-CBV entregou a 200ª árvore de natal molhada. A sua primeira árvore de natal foi em 1978 e hoje já possui 40% das unidades em operação na Bacia de Campo. Em 2001, a FMC CBV entregou sua primeira árvore de natal molhada horizontal²⁴ para lâmina d'água de 2.500 metros (Brasil Energia, Set/02). No rol de produtos e serviços dessa empresa, estão incluídos também os *manifolds*²⁵, sistemas de conexão e controle submarinos²⁶, sistemas de *risers*²⁷, sendo que a produção de árvore de natal representa 30% de sua produção total no Brasil.

O grupo ABB nasceu em 1988, com a fusão de duas gigantes empresas do setor: a sueca Asea, fundada em 1883, e a suíça BBC Brown Boveri, de 1891. A empresa possui aproximadamente 200 ANM instaladas na Bacia de Campos. A Divisão de Óleo, Gás e Petroquímica da ABB é responsável pelos equipamentos para perfuração e produção, no qual incluem-se as árvore de natal, cabeça de poço²⁸ e *risers*, esse grupo de equipamento concentra 60% da produção total da empresa no Brasil. Além dos sistemas submarinos e os serviços de modificação, manutenção e operação.

O grupo Aker Kvaerner é resultado da fusão entre as empresas Aker Maritime e Kvaerner Oil & Gas (umas das quatro áreas de negócio do grupo). A KOP (Kvaerner Oilfield Products) é responsável pela produção de árvore de natal, *manifolds*, *risers* e sistemas de conexão e de controle submarino, sendo que a produção de árvore de natal representa cerca de 70% da sua produção no Brasil. O grupo anunciou em setembro de 2003 a entrega da árvore de natal molhada de número 100 para a Petrobras. A Cooper Cameron é a mais recente de todas as outras, a empresa foi criada em 1995. Na sua fábrica no Brasil são produzidas apenas árvores de natal.

²⁴ Neste conceito de árvore de natal molhada horizontal, as linhas de produção são acopladas sobre a árvore, permitindo a manutenção do poço sem a necessidade de retirar a árvore de natal, reduzindo o tempo e os custos de intervenção (Silva, Mattos, Rittershaussen, 2000).

²⁵ O manifold é um equipamento instalado no fundo do mar, constituído de um conjunto de válvulas, cujo objetivo é à coleta e distribuição do petróleo oriundo de vários poços, o que reduz o número de risers até a superfície.

²⁶ Sistema de Controle - tipicamente inclui módulos de controle hidráulicos, sistema de injeção química, instrumentação da árvore de natal molhada e unidades de controle hidráulico na superfície.

²⁷ Riser - Tubulação que liga a plataforma ou o FPSO ao equipamento submarino. Os risers podem ser de produção ou de injeção. Os risers de produção escoam os fluidos do poço para o FPSO, já os risers de injeção são utilizados para injetar gás ou água de forma a otimizar a produção.

²⁸ Cabeça de Poço - equipamento utilizado no início do poço de petróleo para instalação posterior da árvore de natal molhada.

Todas essas empresas instaladas no Brasil produzem exclusivamente para a indústria de petróleo local. Tudo leva a crer que isso ocorre em decorrência destas empresas serem filiais de multinacionais e são instaladas no Brasil para atender o mercado local. Outra justificativa para estas empresas produzirem apenas para o mercado local, tendo a Petrobras como praticamente o único cliente, é o fato de produzirem segundo as especificações da operadora. A produção de equipamentos para mercados externos levaria a empresa a uma adaptação às novas especificações, o que acarretariam custos e isso pode não ser interessante para a estratégia da empresa matriz.

3.6 Considerações Finais

Este capítulo teve por finalidade retratar o panorama da indústria do petróleo e gás natural no Brasil, iniciando pela fundação da Petrobras, em 1954. O início de seu novo ciclo com o avanço *offshore*, que promoveu um impacto para a empresa com a necessidade de desenvolver novas tecnologias. Inicialmente, as compras tiveram que ser realizadas no exterior, mas nos anos 80 a empresa iniciou uma importante fase de esforços tecnológicos, com lançamento do PROCAP 1000. Com os bons resultados obtidos nesse programa de capacitação tecnológica, a empresa lança, em 1992, o PROCAP 2000. E atualmente trabalha no PROCAP 3000. A Petrobras é a principal responsável pelo crescimento da cadeia de fornecedores locais de bens e serviços em todos os segmentos do setor petróleo, formando hoje um importante parque industrial.

Mas uma questão muito importante que foi relatada neste capítulo diz respeito à mudança institucional que altera o cenário da indústria do petróleo, a quebra do monopólio e a abertura do mercado. Processos que alteraram as estratégias tanto da operadora, Petrobras, quanto da indústria de fornecedores, que passaram a operar em um ambiente altamente competitivo. Durante o monopólio na exploração, produção e importação de petróleo e seus derivados, um grande número de fornecedores nacionais de bens e serviços para essa indústria surgiu no país. Os fornecedores eram estimulados pela prioridade a eles concedida pela Petrobras e foram capazes de garantir um elevado percentual de nacionalização das compras da empresa, mas com a flexibilização do monopólio essa participação começou a diminuir.

Não se pode ignorar a importância da abertura da economia brasileira como instrumento de estímulo à maior capacitação tecnológica da indústria brasileira. Mas deve-se tomar cuidado

com a velocidade e o grau de abertura adequado, temas que deveriam ser objeto de estudos permanentes por parte do governo brasileiro. A entrada de novos atores na indústria de petróleo no Brasil abre a possibilidade de grande crescimento do setor de bens e serviços destinados à indústria do petróleo.

Sendo assim, é indispensável que a indústria fornecedora local seja competitiva, no que se refere à qualidade, preços e prazos semelhantes aos praticados no exterior. É importante investir em programas de capacitação de fornecedores para construir vantagens competitivas de forma sustentável. Fazendo-se necessário também existir uma igualdade de condições em termos de carga tributária e custos financeiros para que as empresas nacionais possam competir com os fornecedores externos, na busca de um fortalecimento da indústria nacional.

Capítulo 4 - Análise dos Dados

O objetivo deste capítulo é apresentar a análise dos dados, obtidos através da aplicação da metodologia de avaliação de competências à amostra de empresas. Desta forma, o capítulo está dividido em seis partes. A primeira parte está focada na caracterização das empresas pesquisadas, conforme os dados coletados na pesquisa de campo. Na seção 2, 3 e 4 são apresentadas, respectivamente, as análises dos dados referente às competências tecnológicas, organizacionais e relacionais. A parte 5 é dedicada à análise sucinta dos indicadores. Cabe salientar que todos os quadros apresentados, neste capítulo, com os dados da pesquisa, são formados pelas variáveis e indicadores²⁹, já detalhados no capítulo 2. Por fim, considerações finais são apresentadas na seção 6.

4.1 Caracterização das Empresas da Amostra

Na caracterização das empresas, pertencentes à amostra pesquisada, identifica-se a origem do capital, o ano de fundação, o número de funcionários, se as empresas fazem parte de um grupo maior, a sua formação (fusão ou aquisição), os principais produtos e a taxa de ocupação dessas empresas.

O primeiro grupo de empresas da amostra, os fornecedores de válvulas e bombas, é composto de seis empresas. Segundo o quadro 4.1, as empresas 1, 2 e 3 são empresas fornecedoras de válvulas e as empresas 4, 5 e 6 são fornecedoras de bombas. Dessas seis empresas, três possuem capitais nacionais e três empresas capitais estrangeiros. O ano de fundação dessas empresas varia entre 1950 e 1972. A empresa com o menor número de funcionários é a empresa 3 com 126 funcionários e a empresa com o maior número de funcionários é a empresa 6 com 700 funcionários, com uma média de 298 funcionários por empresa. As empresas que fazem parte de um grupo maior constituem-se em quatro, sendo que dessas quatro empresas, apenas uma faz parte de um grupo maior e possui capital nacional. Duas, das seis empresas, foram resultado de fusão e aquisição. A taxa de ocupação de todas as empresas

²⁹ Os indicadores nos quadros estão grifados em cinza (linhas) para sua melhor identificação, sendo também grifado em cinza, os resultados calculados para cada segmento (colunas).

está entre 71% e 90%, o que mostra uma certa ociosidade da capacidade produtiva dessas empresas. O faturamento líquido das empresas varia entre R\$ 20.000.000,00 e R\$ 100.000.000,00³⁰ ao ano, dados do ano de 2002.

Quadro 4.1 Características das Empresas de Válvulas e Bombas

Empresa	Origem do Capital	Ano de Fundação	Nº de Funcion.	Faz parte de um grupo	Resultado de Fusão ou Aquisição	Principais Produtos	Taxa de Ocupação
1	Nacional	1952	290	Não	Não	Válvulas gaveta, globo, retenção esfera, controle e borboleta	71-90%
2	Nacional	1972	158	Sim	Sim	Válvulas esfera, globo, gaveta e retenção	71-90%
3	Estrangeiro	1971	126	Sim	Sim	Válvulas Solenóides; componentes pneumáticos; pressostatos e termostatos	71-90%
4	Nacional	1952	170	Não	Não	Bombas centrífugas, dosadoras, de vácuo. Medidor de vazão	71-90%
5	Estrangeiro	1950	346	Sim	Não	Bombas centrífugas	71-90%
6	Estrangeiro	1954	700	Sim	Não	Bombas centrífugas	71-90%

O segundo grupo da amostra é formado pelas quatro empresas fornecedoras de árvore de natal molhada. Segundo o quadro 4.2, todas as empresas possuem capitais estrangeiros, fazem parte de um grupo maior e foram resultado de alguma fusão ou aquisição, com o seu ano de fundação no Brasil variando entre 1950 e 1995. A média de funcionários é de 423 por empresa. Entre as quatro empresas apenas uma empresa está operando acima de 90% de sua capacidade produtiva. O faturamento líquido destas empresas varia entre R\$ 60.000.000,00 e R\$ 120.000.000,00³¹ ao ano, dados do ano de 2002.

³⁰ O faturamento de cada empresa não está apresentado no quadro 4.1, pois foi solicitada pelas empresas a não divulgação de forma individualizada do faturamento.

³¹ O faturamento de cada empresa não está apresentado no quadro 4.2, pois foi solicitada pelas empresas a não divulgação de forma individualizada do faturamento.

Quadro 4.2 Características das Empresas de Árvore de Natal Molhada

Empresa	Origem do Capital	Ano de Fundação	Nº de Funcion.	Faz parte de um grupo	Resultado de Fusão ou Aquisição	Principais Produtos	Taxa de Ocupação
1	Estrangeiro	1950	650	Sim	Sim	Equipamentos para produção e perfuração: árvore de natal, cabeça de poço, riser. Sistemas Submarinos Modificação, manutenção e operação	71-90%
2	Estrangeiro	1956	550	Sim	Sim	Árvore de natal Manifolds Sistemas de conexão Sistemas de controle Sistemas de riser Serviços	71-90%
3	Estrangeiro	1995	229	Sim	Sim	Árvore de Natal Reparos	71-90%
4	Estrangeiro	1972	266	Sim	Sim	Árvore de Natal Reparos	Acima de 90%

4.2 Competências Tecnológicas

Os dados das competências tecnológicas são analisados através das questões referentes à Pesquisa & Desenvolvimento, seguido pelos investimentos, equipamentos, processo produtivo e engenharia de produto. Em cada sub-competência são analisados os dados obtidos na pesquisa, além das análises dos indicadores criados para cada sub-competência.

Pesquisa & Desenvolvimento

Conforme informações contidas no quadro 4.3, no segmento Válvulas e Bombas, apenas uma empresa não realiza P&D, desta forma, a avaliação nesse segmento refere-se as cinco empresas que fazem P&D. No segmento ANM, todas as empresas realizam P&D.

Através dos dados evidencia-se a grande importância dispensada às atividades de P&D, exceto para uma empresa do segmento ANM (empresa 1), que considera baixa a importância dessas atividades para a empresa. O que pode ser confirmado pelo fato da mesma não possuir um departamento próprio de P&D, sendo as atividades de P&D realizadas em outros departamentos da empresa e também em outras empresas do grupo. Nessa mesma empresa, os funcionários,

envolvidos nas atividades de P&D, dedicam apenas 20% dos seus tempos de trabalho a essas atividades.

Ao falar da natureza das atividades de P&D, observa-se que o foco em ambos os segmentos está no projeto de produto original, sendo as atividades realizadas principalmente em departamentos de P&D próprios das empresas. A utilização dos departamentos de P&D para o desenvolvimento de projeto de produto original é um importante instrumento para a inovação. O que corresponde a uma capacidade tecnológica que poderá afetar o desempenho competitivo das empresas.

O licenciamento de tecnologia própria para terceiros é realizado por apenas uma empresa em cada segmento. Já o licenciamento de tecnologia de terceiros ou da matriz é realizado em quatro das seis empresas no segmento Válvulas e Bombas, inclusive pela empresa que não realiza P&D. Para o segmento ANM, esse licenciamento é realizado por todas as empresas pesquisadas. Uma característica proveniente do fato de serem grandes empresas e filiais de multinacionais.

A sub-competência sobre a P&D são mensurados três indicadores: o Número de Patentes Requeridas (NPR), Gastos em P&D (GP&D) e Pessoal Efetivo em P&D (PEP&D). No segmento Válvulas e Bombas não foi registrado nenhum requerimento de patentes nos últimos três anos (2000 – 2002), enquanto que no segmento ANM foram requeridas um total de cinco patentes por duas empresas. Esse indicador mostra que mesmo as empresas realizando P&D interna, elas não requerem as patentes, pois na maioria dos casos, essas são requeridas pela matriz ou por outras empresas do grupo. Das dez empresas pesquisadas oito fazem parte de um grupo maior.

Quanto ao indicador Gastos em P&D, a média dos investimentos em P&D em relação ao faturamento das empresas nos últimos cinco anos (1998-2002), para o segmento Válvulas e Bombas é de 2,34% e para o segmento ANM é de 3,5%. Uma característica interessante no segmento ANM, sobre os investimentos em P&D, é o fato dos produtos fornecidos por estas empresas serem por encomendas (projetos), desta forma, o valor destinado ao desenvolvimento da P&D apresenta-se incluso na formação do preço de venda do produto.

O indicador de Pessoal Efetivo em P&D leva em consideração o percentual de funcionários envolvidos nas atividades de P&D com relação ao número total de funcionários,

além de considerar o tempo efetivo de dedicação dos funcionários a essas atividades. Desta forma, tem-se um percentual de 3,21% de funcionários envolvido nas atividades de P&D para o segmento Válvulas e Bombas e de 4,28% para o segmento ANM. Não existe uma uniformidade do percentual de pessoal efetivo entre as empresas de cada segmento. Esse indicador apresenta uma grande variação entre as empresas.

Ao detalhar a formação dos profissionais envolvidos nas atividades de P&D, percebe-se uma variação entre os segmentos. No segmento Válvulas e Bombas estes funcionários são compostos de 2% de mestres, 10% de especialistas, 49% de universitários completos, 7% de universitários incompletos e 32% com 2º grau completo. No segmento ANM identifica-se uma maior formação acadêmica dos profissionais envolvidos nas atividades de P&D, pois nessas empresas não são encontrados universitários incompletos, nem profissionais com apenas o 2º grau, como é verificado no segmento Válvulas e Bombas. No segmento ANM, o grupo de profissionais é formado por 12% de mestres, 28% de especialistas e 60% de universitários completos³². Para ambos os segmentos o tempo médio de dedicação desses profissionais às atividades de P&D está em torno de 70% do tempo integral de trabalho.

O segmento ANM apresenta um maior indicador de gastos em P&D, em relação ao segmento Válvulas e Bombas, e também uma maior qualificação de seus profissionais envolvidos nessas atividades, o que é constatado através da formação acadêmica dos mesmos. Além de possuir um maior percentual de profissionais efetivos nas atividades de P&D, em relação ao número total de funcionários. Características que podem ser justificadas pela complexidade e criticidade das tecnológicas desenvolvidas pelo segmento ANM.

³² Informações do ano de 2003.

Quadro 4.3 - Competências Tecnológicas - Dados sobre a P&D

Competências Tecnológicas - Dados sobre a P&D	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Empresas que desenvolvem P&D*	1	1	1	1	0	1	5	1	1	1	1	4
Importância das atividades de P&D**	100	100	100	100		100	100	0	100	100	100	75
Departamento próprio de P&D*	1	1	1	1		1	5	0	1	1	1	3
Natureza das atividades*												
Controle de qualidade	1	1	1	0		0	3	0	0	1	0	1
Engenharia reversa	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	1
Projeto de produto original	1	1	1	1		1	5	1	1	1	1	4
Projeto de processo original	0	0	1	0		1	2	0	0	0	0	0
Distribuição das atividades de P&D (%)												
Departamento de P&D da empresa	70	100	5	100		70	69	0	80	NR	50	43
Outros departamentos da empresa	0	0	0	0		0	0	70	0	NR	0	23
Outras empresas do grupo	0	0	95	0		30	25	20	10	NR	50	27
P&D externa	30	0	0	0		0	6	10	10	NR	0	7
Número de Patentes Requeridas nos últimos 3 anos (NPR)***												
No Brasil	0	0	0	0		0	0	0	3	0	0	3
No Exterior	0	0	0	0		0	0	2	0	0	0	2
Número de patentes obtidas nos últimos 3 anos	0	0	0	0		5	5	0	1	0	0	1
No Brasil	0	0	0	0		5	5	0	1	0	0	1
No Exterior	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Licenciamento de tecnologias próprias para terceiros*												
Licenciamento de tecnologias próprias para terceiros*	0	1	0	0		0	1	0	0	1	0	1
Licenciamento de tecnologias de terceiros ou da matriz*												
Licenciamento de tecnologias de terceiros ou da matriz*	0	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	4
% Gastos em P&D (GP&D)****												
% Gastos em P&D (GP&D)****	2,50	3,00	NR	1,52		NR	2,34	2,75	5,00	4,23	2,00	3,50

* 1- Sim; 0 - Não (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

** Alta - 100, Média - 50, Baixa - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

*** NPR = Somatório de Patentes Requeridas no Brasil e no Exterior nos últimos 3 anos (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

**** GP&D = $(\sum(\text{Gastos em P\&D}/\text{Faturamento}))/5$ - dados de 1998 a 2002 – (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

NR - Não Respondeu

Continuação do Quadro 4.3 - Competências Tecnológicas - Dados sobre a P&D

Competências Tecnológicas - Dados sobre a P&D	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Profissionais envolvidos em P&D (%)												
Doutores	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Mestres	0	9	0	0		0	2	3	30	0	17	12
Especialização	0	27	0	0		25	10	0	70	8	33	28
Universitários Completos (Engenheiros)	27	64	40	42		75	49	98	0	92	50	60
Universitários Incompletos	13	0	20	0		0	7	0	0	0	0	0
2º Grau Completo	60	0	40	58		0	32	0	0	0	0	0
Percentual de Tempo de Dedicação nas Ativ. De P&D	100	60	15	70		100	69	20	100	100	60	70
% Pessoal Efetivo em P&D (PEP&D)*****	5,17	4,18	1,19	4,94		0,57	3,21	1,23	3,64	10,92	1,35	4,28

***** PEP&D = (Nº de Prof. Em P&D / Total de Func.) x Percentual do Tempo de Dedicação - (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

NR - Não respondeu

Investimentos

Com o conjunto de variáveis, incluído na sub-competência investimentos, o objetivo é avaliar as capacitações relacionadas aos estudos de viabilidade técnico-econômica, cronogramas de investimento, percentual de terceirização para construção e/ou expansão da planta industrial, além de tratar dos possíveis obstáculos para a expansão da capacidade produtiva, conforme quadro 4.4. Desta forma, é criado um indicador para medir a realização de Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE), no que tange a construção de uma nova planta industrial, projetos de expansão e novos produtos ou processos. Assim sendo, o indicador EVTE é de 57 para o segmento Válvulas e Bombas e de 88 para o segmento ANM. O que demonstra uma maior preocupação do segmento ANM com a realização de estudos de viabilidade técnico-econômica, inclusive para a construção de uma nova planta industrial.

Com relação ao cronograma de investimentos, considera-se que esse seja previamente estabelecido, pois a empresa deve planejar como serão atingidas as metas, definindo as estratégias necessárias para alcançarem os seus objetivos. Nas empresas pesquisadas, metade do segmento Válvulas e Bombas e três empresas do segmento ANM realizam cronograma de investimento. Assim, essas empresas possuem capacidade para realizar as atividades referentes à execução de um projeto, sendo um dos pontos favoráveis à realização de estudos de viabilidade técnico-econômica.

A questão sobre a seleção do local para a construção de uma nova planta industrial e o percentual de terceirização para todas as fases do projeto de construção tem uma relevância muito maior para as empresas do segmento ANM, pois todas elas passaram recentemente por este processo de construção de uma nova planta. Todas as novas plantas foram construídas, em Macaé, com o objetivo de realizar reparos nos equipamentos fornecidos à Petrobras.

Cabe ressaltar, que mesmo que o segmento Válvulas e Bombas não realize as atividades referidas, não quer dizer que as empresas não possuem esta capacitação. Isso se deve ao fato delas possuírem suas capacidades produtivas ociosas não necessitando de novas instalações para a expansão de suas atividades, mesmo que estas atividades sejam de manutenção e reparos como no caso segmento ANM.

Ao tratar da questão da construção de uma nova planta industrial ou de projetos de expansão é analisado o percentual de terceirização da engenharia básica, do detalhamento, *procurement* e construção. Para a construção de uma planta industrial, no segmento ANM, três empresas responderam e o resultado foi 100% de terceirização para todos os itens. Para a expansão da planta industrial, no segmento Válvulas e Bombas, a média dos percentuais de terceirização é de 50% para a engenharia básica, 65% para o detalhamento, 50% para o *procurement* e 75% para a construção. No segmento ANM, todos os percentuais ficaram em 100% de terceirização. Esses altos percentuais de terceirização, ou seja, da contratação externa dos serviços citados acima, deve-se ao fato dos mesmos fugirem da competência central das empresas e também pelo fato delas estarem em um ambiente onde podem ser contratados esses serviços de forma mais especializada.

Foram analisados alguns obstáculos relacionados com a expansão da capacidade produtiva, tais como: falta de equipamentos, planta de tamanho insuficiente, falta de mão-de-obra qualificada, falta de capacidade organizacional, falta de canais de comunicação com os clientes, falta de capacitação tecnológica e outros. O segmento Válvulas e Bombas avaliou esses itens entre 8 e 21, não os considerando críticos (100), ou seja, não os caracterizando como obstáculos para a expansão da capacidade produtiva. Na avaliação feita pelo segmento ANM, o gargalo está na falta de mão-de-obra qualificada (75), além de existir uma preocupação, por parte das empresas desse segmento, com relação à falta de demanda, conforme sugerido no item denominado de outros obstáculos. As empresas instaladas no país possuem uma taxa de ocupação superior à utilizada atualmente, apresentado uma ociosidade da capacidade de produção.

Quadro 4.4 - Competências Tecnológicas – Investimentos

Competências Tecnológicas – Investimentos	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE)*	67	100	33	NRA	17	67	57	50	100	100	100	88
Construção de uma nova planta industrial (Peso 2)**	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	3
Projeto de expansão (Peso 2)**	1	1	0	0	0	1	3	1	1	1	1	4
Desenvolvimento de um novo produto (Peso 1)**	1	1	1	0	1	1	5	1	1	1	1	4
Desenvolvimento de um novo processo (Peso 1)**	1	1	1	0	0	1	4	0	1	1	1	3
Seleção do local para a construção de uma nova planta**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Cronogramas de investimentos**	1	1	0	0	0	1	3	0	1	1	1	3
Percentual de terceirização para a construção de uma nova planta (%)												
Engenharia Básica	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	100	100	100	100
Detalhamento	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	100	100	100	100
Procurement	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	100	100	100	100
Construção	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	NRA	100	100	100	100
Percentual de terceirização para a expansão da planta (%)												
Engenharia Básica	0	100	100	NRA	NRA	0	50	NRA	100	100	100	100
Detalhamento	60	100	100	NRA	NRA	0	65	NRA	100	100	100	100
Procurement	0	100	100	NRA	NRA	0	50	NRA	100	100	100	100
Construção	0	100	100	NRA	NRA	100	75	NRA	100	100	100	100
Obstáculos relacionados com a expansão da capacidade produtiva***												
Falta de equipamentos	100	0	0	0	25	0	21	50	25	0	25	25
Planta de tamanho insuficiente	25	0	0	0	25	0	8	50	25	0	0	19
Falta de mão-de-obra qualificada	0	25	0	25	25	25	17	75	75	50	100	75
Falta capacidade organizacional	0	0	0	25	25	25	13	75	25	0	75	44
Falta de canais de comunicação com o cliente	0	0	0	25	25	0	8	75	25	0	25	31
Falta capacitação tecnológica	0	0	0	0	50	50	17	100	50	0	0	38
Outros (Demanda)	NR	NR	NR	100	NR	NR	17	NR	100	100	NR	50

* EVTE = Média Ponderada transformada para a escala 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

** Realiza - 1; Não realiza - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

NRA - Não realiza tal atividade

*** Nula - 0; Pouca - 25; Razoável - 50; Muito - 75; Crítico - 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média) NR - Não respondeu

Equipamentos

Na sub-competência equipamentos são analisadas questões sobre a avaliação da qualidade da maquinaria e os esforços em equipamentos (quadro 4.5). O indicador Qualidade da Maquinaria (QM) que mede a qualidade média dos equipamentos, para o segmento Válvulas e Bombas ele é de 83, numa escala de 0 a 100, para o segmento ANM, este valor não varia muito, passando para 88. Desta forma, em ambos os segmentos a maquinaria é avaliada entre altamente-avançada e classe mundial.

Um outro indicador criado para mensurar a sub-competência equipamentos, chamado de Esforços em Maquinaria (EM), engloba as questões sobre: desenvolvimento de equipamentos para a utilização na planta; fabricação de peças de reposição quando necessário; treinamento dos funcionários pela empresa para utilizarem novos equipamentos; e sistema de manutenção. Nesta perspectiva, a média do esforço em maquinaria para o segmento Válvulas e Bombas é de 63 e 50 para o segmento ANM. Uma característica interessante, observada no segmento Válvulas e Bombas, é o fato da empresa 4 considerar a qualidade média de seus equipamentos não muito avançada (25) e possui um indicador com valor 100 em Esforços em Maquinaria, ou seja, a empresa considera a sua maquinaria não muito avançada e tem o maior indicador em Esforço em Maquinaria do segmento Válvula e Bombas. Essa é uma característica de países em desenvolvimento, as empresas necessitam aperfeiçoar determinadas competências, como desenvolver equipamentos e peças de reposição, pois não estão inseridas em um ambiente que atenda todas essas necessidades. A escassez de recursos provoca a necessidade de criar determinadas competências.

A fabricação de equipamentos e peças de reposição é um indicador da capacidade da empresa em dominar a tecnologia necessária para a realização de inovações. Conclui-se que a não realização destas atividades por parte de algumas empresas pesquisadas, significa que elas compram de terceiros esses equipamentos e peças de reposição.

Um outro fator importante e que deve ser salientado é o fato de que muitas empresas não fabricam esses equipamentos porque não possuem condições de produzi-los a preços e condições melhores dos que os disponíveis no mercado. Entretanto, para a identificação da capacidade

tecnológica, essa atividade é considerada por Lall (1992) como um importante indicador da capacidade para promover inovações significativas.

Além da produção de equipamentos e peças de reposição, um aspecto relevante para os esforços em maquinaria é o treinamento de recursos humanos pela empresa para a utilização de novos equipamentos. O treinamento influencia na melhor utilização dos recursos, evitando desperdícios e otimizando a produção. O desenvolvimento do treinamento pela empresa demonstra capacitação da empresa em conhecer e dominar a tecnologia em uso. Nesta questão, 67% das empresas do segmento ANM e 75% do segmento Válvulas e Bombas realizam o treinamento.

Pelos dados obtidos na pesquisa, praticamente todas as empresas possuem mão-de-obra e conhecimento especializado para a manutenção dos equipamentos, sendo esse realizado, na maioria dos casos, durante os finais de semana.

Também no âmbito desta sub-competência é analisado o último ano da ocorrência de aquisição de equipamentos, montagem de uma nova linha de produção e introdução de um novo sistema de produção. Para ambos os segmentos a última ocorrência, dos itens já citados, está entre 2001 e 2002. A partir dessas informações cabe retomar uma análise realizada anteriormente. Na empresa 4, do segmento Válvulas e Bombas que possui o maior Esforço em Maquinaria e a menor avaliação da Qualidade da Maquinaria (não muito avançada), constata-se também que seus equipamentos não são muito recentes. O que é evidenciado através da variável que se refere ao último ano da aquisição de novos equipamentos, montagem de uma nova linha e introdução de um novo sistema de produção, que é avaliada em 8 (numa escala de 100). Isso evidencia que os maiores esforços em maquinaria se aplicam a certas empresas com equipamentos menos recentes.

No segmento ANM encontra-se a mesma correlação entre a qualidade da maquinaria e o ano da última ocorrência das atividades previamente citadas. A empresa 1 que considera a qualidade da sua maquinaria como avançada (sendo a menor avaliação entre as empresas desse segmento), avalia em 25 o último ano da ocorrência da aquisição de novos equipamentos, sendo esta também a menor avaliação entre as empresas do segmento ANM.

Quadro 4.5 - Competências Tecnológicas – Equipamentos

Competências Tecnológicas - Equipamentos	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Qualidade da Maquinaria (QM)*	100	100	100	25	100	75	83	50	100	100	100	88
Esforço em Maquinaria (EM)**	75	75	50	100	25	50	63	50	50	25	75	50
Desenvolvimento de equip. para a utilização na planta***	1	1	1	1	0	1	5	0	0	0	1	1
Fabricação de peças de reposição***	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Treinamento de RH pela empresa para novos equipamentos***	1	1	0	1	1	0	4	1	1	0	1	3
Sistema de manutenção***	1	1	1	1	0	1	5	1	1	1	1	4
Último ano da ocorrência das atividades****	100	33	33	8	75	83	56	25	92	100	75	73
Adquiriu equipamento de produção*****	100	25	100	0	75	75	63	25	75	100	75	69
Montou uma nova linha de produção*****	100	25	0	0	75	100	50	25	100	100	75	75
Introduziu um novo sistema de produção*****	100	50	0	25	75	75	54	25	100	100	75	75

* QM = Classe Mundial - 100; Altamente Avançada - 75; Avançada - 50; Não muito Avançada - 25; Obsoleta - 0

(Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

**EM = Somatório da realização dos itens, transformado para a escala 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

*** Realiza - 1; Não realiza - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

**** Média da avaliação dos itens (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

***** 2003 - 100; 2002 - 75; 2001 - 50; 2000 - 25; <1999 - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

Processo Produtivo

A análise dos dados sobre o processo produtivo, a partir das informações contidas no quadro 4.6, inicia pelo tempo médio de vida do processo produtivo mais importante da empresa, até que o mesmo seja substituído ou substancialmente aprimorado ou modificado, chamado de indicador de Atualização do Processo Produtivo (APP). No segmento Válvulas e Bombas, para quatro empresas, este tempo é de até três anos e, para duas empresas, o tempo é de sete a nove anos, até que ocorra alguma modificação no processo produtivo. Para o segmento ANM, três empresas levam no máximo até três anos para modificar o processo produtivo e para uma empresa esse tempo é de sete a nove anos. Sendo o indicador Atualização do Processo Produtivo medido em 75 para o segmento Válvulas e Bombas e 81 para o segmento ANM, com uma média de três anos até que o processo produtivo seja substituído ou substancialmente aprimorado ou modificado, conforme escala do quadro 4.6.

O percentual de terceirização do processo produtivo é de 27% para o segmento Válvulas e Bombas e 28% para o segmento ANM. Sendo terceirizadas as atividades que não são essenciais para a empresa e que não constitui o seu *core business*.

Um outro indicador para analisar o processo produtivo está relacionado com a realização ou não de inovações incrementais e/ou radicais. Todas as empresas dos dois segmentos realizam alguma inovação incremental no processo produtivo (Indicador - Inovações Incrementais Processo Produtivo - IIPP). A principal fonte de conhecimento externa para a realização de tais inovações, para as empresas pesquisadas, é o cliente, seguido pelos fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes no segmento ANM. Os principais motivos para a realização de inovações incrementais no processo produtivo, para o segmento Válvulas e Bombas, são: redução de custos e atender necessidades dos clientes. Para o segmento ANM os principais motivos são: redução de custos e ampliar produção.

No que diz respeito às inovações radicais (Indicador – Inovações Radicais Processo Produtivo - IRPP), apenas duas empresas do segmento Válvulas e Bombas realizam tais inovações e no segmento ANM, três empresas. O percentual de 75% de empresas do segmento ANM que realizam inovações radicais é superior ao de empresas do segmento Válvulas e Bombas (30%). Para ambos os segmentos as principais fontes de conhecimentos externas são:

outras empresas do grupo e clientes. O que difere das inovações incrementais, aqui uma das principais fontes de conhecimentos são outras empresas do grupo. Conclui-se que as inovações radicais, no processo produtivo, são realizadas mais pelas empresas que fazem parte de um grupo maior. Os principais motivos para realizar as inovações radicais, no processo produtivo, para o segmento Válvulas e Bombas são a redução de custos e atender às necessidades dos clientes. Para o segmento ANM os principais motivos são ampliar a produção e reduzir custos.

Constata-se que a redução de custos está presente, em ambos os segmentos, como um dos principais motivos tanto na realização das inovações incrementais quanto radicais. Além disso, para o segmento Válvulas e Bombas, outro motivo importante para a realização das inovações (incrementais e radicais) é atender as necessidades dos clientes e, para o segmento ANM, outro motivo importante é ampliar a produção.

Mas como principal fonte de conhecimento tanto para as inovações incrementais quanto radicais, para ambos os segmentos, é o cliente. Desta forma, evidencia-se a importância do cliente como propulsor do desenvolvimento das empresas estudadas, no que diz respeito ao seu aprimoramento. Isso revela que as inovações em processo são induzidas pela principal operadora que representa uma grande fonte de conhecimento.

Quadro 4.6 – Competências Tecnológicas - Processo Produtivo

Competências Tecnológicas - Processo Produtivo	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Atualização do Processo Produtivo (APP)*	100	100	100	25	25	100	75	100	25	100	100	81
Percentual de terceirização do processo produtivo	0	10	90	20	10	30	27	20	30	30	30	28
Realização de Inovações Incrementais (IIPP)**	1	1	1	1	1	1	100	1	1	1	1	100
Principais fontes de conhecimento***												
Outras empresas do grupo	0	25	100	0	75	75	46	100	75	0	75	63
Fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes	75	25	50	25	75	25	46	100	50	75	75	75
Clientes	100	100	25	75	75	50	71	100	100	0	100	75
Concorrentes	50	25	0	75	75	25	42	100	100	0	75	69
Empresas de consultoria e consultores independentes	75	25	0	0	75	50	38	25	25	0	75	31
Universidades	75	25	0	0	25	0	21	0	0	0	25	6
Institutos de pesquisa	75	100	0	0	25	50	42	50	0	0	75	31
Principais motivos***												
Redução de custos	75	100	100	100	75	75	88	100	100	100	100	100
Adaptar a matéria-prima	25	25	50	0	75	25	33	75	75	100	50	75
Ampliar a produção	100	100	50	50	50	50	67	50	75	100	100	81
Atender normas ambientais	50	100	25	50	50	25	50	50	50	0	100	50
Atender as necessidades dos clientes	75	100	100	100	75	75	88	100	75	0	100	69
Realização de Inovações Radicais (IRPP)**	0	1	1	0	0	0	33	1	1	0	1	75
Principais fontes de conhecimento***												
Outras empresas do grupo		25	100				63	100	75		100	92
Fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes		25	50				38	100	25		75	67
Clientes		100	25				63	100	100		100	100
Concorrentes		25	0				13	100	100		75	92
Empresas de consultoria e consultores independentes		25	0				13	25	25		75	42
Universidades		25	0				13	0	0		0	0
Institutos de pesquisa		100	0				50	50	0		25	25
Principais motivos***												
Redução de custos		100	100				100	100	75		100	92
Adaptar a matéria-prima		25	50				38	75	75		0	50
Ampliar a produção		100	50				75	100	100		100	100
Atender normas ambientais		100	25				63	100	75		25	67
Atender as necessidades dos clientes		100	100				100	50	100		100	83

*APP = Até 3 anos - 100; 4 a 6 anos - 50; 7 a 9 anos - 25; Mais de 9 anos – 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

** Realiza - 1; Não realiza – 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. é apresentada a taxa de inovação)

*** Nula - 0; Pouca Importância - 25; Nem pouco, nem muito importante - 50; Importante - 75; Muito Importante – 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

Engenharia de Produto

As mesmas questões sobre as inovações incrementais e radicais examinadas no processo produtivo são analisadas, também, para a engenharia de produto (Quadro 4.7). Todas as empresas realizam inovações incrementais (Indicador – Inovações Incrementais Engenharia de Produto - IIEP) na engenharia de produto e a principal fonte de conhecimento externa, para ambos os segmentos, é o cliente. Os principais motivos para a realização de inovações incrementais, no segmento Válvulas e Bombas, são expandir mercados e atender as necessidades dos clientes. O segmento ANM além de atender as necessidades dos clientes, tem como outro motivo, a redução de custos.

Paras as inovações radicais (Indicador – Inovação Radical Engenharia de Produto - IREP) três empresas do segmento Válvulas e Bombas e também três empresas do segmento ANM realizam tais inovações. As principais fontes de conhecimento externas são os clientes, seguidos por outras empresas do grupo e concorrentes. Os principais motivos também são os mesmos para ambos os segmentos: expandir mercados e atender as necessidades dos clientes.

Novamente é evidenciada a realização de inovações radicais mais no segmento ANM (75%) do que no segmento Válvulas e Bombas (50%). Outro fator marcante é a realização de tais inovações, tanto incrementais quanto radicais, tendo como principal fonte de conhecimento e motivo – o cliente. Mas vale destacar que outra fonte de conhecimento importante, além dos clientes, para as inovações radicais tanto em processo quanto em produto, em ambos os segmentos, são outras empresas do grupo. Com isso, observa-se a importância das outras empresas do grupo como propulsoras de inovações mais relevantes.

Quadro 4.7 - Competências Tecnológicas - Engenharia de Produto

Competências Tecnológicas Engenharia de Produto	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Realização de Inovações Incrementais (IIEP)*	1	1	1	1	1	1	100	1	1	1	1	100
Principais fontes de conhecimento**												
Outras empresas do grupo	0	25	100	0	75	100	50	50	75	0	75	50
Fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes	75	25	0	0	75	25	33	75	50	0	50	44
Clientes	100	100	0	100	75	75	75	100	100	100	100	100
Concorrentes	50	25	0	100	50	25	42	50	75	0	100	56
Empresas de consultoria e consultores independentes	75	25	0	0	50	50	33	25	25	0	25	19
Universidades	75	25	0	0	25	0	21	0	0	0	25	6
Institutos de pesquisa	75	100	0	0	25	0	33	25	25	0	25	19
Principais motivos**												
Redução de custos	75	100	50	100	50	75	75	100	50	100	100	88
Adaptar a matéria-prima	25	25	50	0	50	50	33	75	50	75	75	69
Expandir mercados	100	100	75	75	100	100	92	50	25	0	100	44
Atender normas ambientais	50	100	75	50	25	25	54	50	25	0	100	44
Atender nova regulamentação	50	100	50	100	25	100	71	50	25	75	100	63
Atender as necessidades dos clientes	75	100	100	100	100	75	92	100	75	100	100	94
Realização de Inovações Radicais (IREP)*	0	1	1	1	0	0	50	1	1	0	1	75
Principais fontes de conhecimento**												
Outras empresas do grupo		25	100	0			42	100	75		75	83
Fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes		25	0	0			8	100	50		25	58
Clientes		100	0	100			67	75	100		100	92
Concorrentes		25	0	100			42	75	75		100	83
Empresas de consultoria e consultores independentes		25	0	0			8	25	50		0	25
Universidades		25	0	0			8	0	0		0	0
Institutos de pesquisa		100	0	0			33	25	75		0	33
Principais motivos**												
Redução de custos		100	0	100			67	100	50		100	83
Adaptar a matéria-prima		25	0	0			8	75	75		50	67
Expandir mercados		100	100	75			92	100	100		100	100
Atender normas ambientais		100	0	50			50	100	25		25	50
Atender nova regulamentação		100	0	100			67	100	25		25	50
Atender as necessidades dos clientes		100	100	100			100	50	100		100	83

* Realiza - 1; Não realiza - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. é apresentada a taxa de inovação)

** Nula - 0; Pouca Importância - 25; Nem pouco, nem muito importante - 50; Importante - 75; Muito Importante - 100
(Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

4.3 Competências Organizacionais

A seção sobre as competências organizacionais é composta pelas informações a respeito da estrutura das empresas (quadro 4.8), seguidas pelas análises dos dados sobre os recursos humanos (quadro 4.9).

Estrutura Organizacional

Inicia-se a apresentação e análise dos dados, sobre a estrutura organizacional, com uma questão aberta que trata das principais competências que tornam as empresas competitivas no mercado. As principais competências na visão das empresas, para o segmento Válvulas e Bombas, são: foco no cliente, qualidade, preço, pontualidade na entrega, funcionários e tecnologia. O segmento ANM citou as seguintes competências: tecnologia, foco no cliente, qualidade, preço, suporte técnico e funcionários.

Para analisar a estrutura organizacional faz-se uso de um indicador, denominado de Competências Organizacionais (CO), que engloba as questões sobre *just in time*, certificação de garantia de qualidade, controle de qualidade, *kaizen*, sistema de memória organizacional e marketing. Esse indicador para o segmento Válvulas e Bombas é de 71 e para o segmento ANM é de 86. Essa diferença se dá pelas questões referentes ao marketing. No segmento ANM faz-se mais uso do marketing externo, além de praticamente todas as empresas possuírem um departamento de marketing. O que não ocorre no segmento Válvulas e Bombas, no qual apenas 30% das empresas utilizam o marketing externo e 66% possuem departamento próprio de marketing. No segmento ANM, a média de funcionários envolvidos no marketing é de 2,09% do número total de funcionários. No segmento Válvulas e Bombas, a média de pessoal envolvido com o marketing é de 1,67% do número total de funcionários.

As práticas de *just in time* não são muito utilizadas pelas empresas pesquisadas, apenas uma empresa de cada segmento utiliza *just in time* com os seus fornecedores. Essa prática não é muito comum entre as empresas pesquisadas, a justificativa para isso é o fato da produção ser por encomenda. Desta forma, o *start* na produção é dado pelas encomendas, que acionam os respectivos fornecedores ou utilizam material em estoque.

Com relação à certificação de garantia de qualidade, todas as empresas de ambos os segmentos são certificadas pela ISO 9001³³. As práticas do *kaizen* são utilizadas por nove das dez empresas, praticamente todas as empresas utilizam métodos e práticas para envolverem todos os funcionários no melhoramento contínuo.

A memória organizacional é considerada como um conjunto de processos e ferramentas para organizar, preservar e tornar acessível o acervo de conhecimento da empresa. Esta é uma prática utilizada por todas as empresas pesquisadas. Este método é desenvolvido para documentar processos e atividades, embora em 40% das empresas, esse é um processo presente em decorrência da certificação ISO.

Com relação ao tipo de arranjo físico utilizado, nas empresas pesquisadas, prevalece o celular³⁴. Segundo dados apresentados no trabalho de Silva et al. (2003), as células de manufatura, em comparação aos *layouts* tradicionais, provocam o aumento de 10 a 20% na produtividade da mão-de-obra direta, trazem como benefício a diminuição entre 70 e 90% dos equipamentos de movimentação e manuseio dos materiais, a redução de 95% dos estoques em processo e a diminuição de 50% na área de fabricação. Esses dados mostram a notória necessidade das empresas reorganizarem seu processo produtivo.

Os sistemas de informação integrados são utilizados por nove das dez empresas pesquisadas. Para ambos os segmentos o sistema mais utilizado é o ERP (Enterprise Resource Planning)³⁵. Segundo Souza e Zwicker (2000), a utilização do sistema ERP constitui uma alternativa muito interessante para as empresas que desejam construir um sistema de informação

³³ A norma ISO 9001 é utilizada quando for necessário ao fornecedor assegurar a conformidade com exigências específicas em todo o ciclo, desde o projeto, passando pela produção, pela instalação até a assistência técnica. Ela abrange organizações como empresas de engenharia e construção, bem como fabricantes que projetam, desenvolvem, produzem, instalam e prestam assistência técnica aos produtos (Borba, 2000).

³⁴ A manufatura celular pode ser considerada como a divisão física de uma ampla manufatura convencional, dentro de uma produção celular, onde cada célula é projetada para produzir eficientemente tipos comuns, ou forma de peças que tenham máquinas, processos e fixações similares. Células de produção é o rearranjo do layout do setor de manufatura em ilhas de produção.

³⁵ ERP é a tentativa de integrar todos os departamentos e funções, de uma determinada empresa, num único sistema computacional que responda às necessidades particulares de cada departamento. Sendo o seu objetivo construir um único programa de software que atenda as necessidades de vários setores da empresa. Segundo Souza e Zwicker (2000), as principais características de um ERP são as seguintes: são pacotes comerciais de *software*, incorporam modelos padrões de processos de negócios, integram diversas áreas da empresa, utilizam um banco de dados corporativos e requerem procedimentos de ajustes para que possa ser utilizado em uma determinada empresa. Podem ser citados alguns exemplos de sistemas ERPs disponíveis no mercado: R/2 da SAP, Oracle Application da americana Oracle, EMS da brasileira Datasul, Baan, entre outros.

integrado. Além dos benefícios do uso do sistema, existem outros decorrentes da terceirização do desenvolvimento de sistemas, tais como, redução de custo de informática e permanente atualização tecnológica.

Quadro 4.8 - Competências Organizacionais - Estrutura Organizacional

Competências Organizacionais Estrutura Organizacional	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Competências Organizacionais (CO) (max. 100)	86	86	57	43	71	86	71	86	100	71	86	86
Uso de <i>Just in Time</i> *	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
Certificação de garantia de qualidade ISO 9001*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Sistema de controle de qualidade*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Práticas de <i>Kaizen</i> *	1	1	1	0	1	1	5	1	1	1	1	4
Sistema de memória organizacional*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Departamento de marketing*	1	1	0	0	1	1	4	1	1	0	1	3
Uso de apoio de marketing externo*	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	4
Arranjo físico (Celular - 1; Por Produto - 2; Por Processo - 3)	1	1	1	1	2	1		1	1	1	1	
Pessoas envolvidas no marketing (% sobre total de Funcion.)	2,07	NR	3,17	1,23	1,45	0,43	1,67	0,46	2,73	2,18	3,01	2,09
Sistemas integrados específicos**	1	2	1	0	1	2		1	1	2	2	
MRP*	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1
MRP II*	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
ERP*	1	1	1	0	0	1	4	1	1	1	1	4

* Sim - 1; Não - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

** Somatório da realização dos itens

NR - Não respondeu

Recursos Humanos

Na análise dos dados sobre os recursos humanos (quadro 4.9), inicia-se pela formação acadêmica dos funcionários. O segmento Válvulas e Bombas possui 0,13% de mestres, 1,47% de especialistas e 16,54% de universitários completos, para o segmento ANM estes percentuais aumentam, com 0,78% de mestres, 4,56% de especialistas e 18,60% de universitários completos. A taxa de rotatividade dos funcionários é maior no segmento Válvulas e Bombas com 5% e 3% para o segmento ANM.

Um indicador criado para mensurar a formação dos recursos humanos, denominado de Recursos Humanos com Curso Superior (RHCS), considera o percentual total de funcionários com nível superior, abrangendo a especialização, o mestrado e o doutorado, sobre o total de funcionários. Para o segmento Válvulas e Bombas esse percentual é de 18,14% e para o segmento ANM 23,94%. Esses percentuais são refletidos nos percentuais de gerentes e técnicos, ou seja, as empresas com os maiores percentuais de RH com Curso Superior, também possuem os maiores percentuais de gerentes e engenheiros.

A evidência de um melhor nível de escolaridade dos funcionários, das empresas do segmento ANM, é justificada pelo fato dessas empresas considerarem o nível educacional e a experiência acadêmica como fatores importantes no processo de seleção dos funcionários, o que não é considerado tão relevante para as empresas do outro segmento, conforme análise efetuada no parágrafo seguinte.

Desta forma, são examinados os fatores que seriam considerados importantes pelas empresas durante o processo de seleção dos funcionários, tais como: nível educacional e experiência acadêmica, escola ou universidade de origem, experiência profissional, proficiência em idiomas, idade, recomendação, atitudes pessoais e pessoas com a capacidade de trabalhar em grupo e com propensão para inovar. No segmento Válvulas e Bombas, os itens considerados mais importantes para as empresas são a experiência profissional, pessoas com a capacidade de trabalhar em grupo e com propensão para inovar, e atitudes pessoais. Para o segmento ANM a importância é para o nível educacional, a experiência acadêmica e a proficiência em idiomas. Conclui-se que no segmento Válvulas e Bombas a prioridade é dada à experiência profissional no

momento da seleção dos funcionários, já no segmento ANM a prioridade é o nível educacional e experiência acadêmica.

Os investimentos em treinamento, do segmento Válvulas e Bombas, são de 0,11% do faturamento, com uma média de R\$ 175,83 gastos por funcionários/ano-2002, para o segmento ANM, esse gasto é maior, passando para 0,21% sobre o faturamento e uma média de R\$ 498,79 gastos por funcionários/ano-2002, quase duas vezes mais que o gasto do segmento Válvulas e Bombas com cada funcionário. O tempo de treinamento por funcionário durante o ano de 2002 foi de 26 horas por funcionário, para o segmento Válvulas e Bombas, e de 45 horas para o segmento ANM. As formas de treinamento mais utilizadas pelo segmento Válvulas e Bombas são: empresas terceirizadas que realizam o treinamento na empresa e o treinamento externo. No segmento ANM, as formas de treinamento incluem o intercâmbio de funcionários entre várias empresas do grupo e treinamento realizado na própria empresa. Consta-se que os investimentos em treinamento (gastos por funcionários e horas de treinamento) são maiores para o segmento ANM, comparado com o segmento Válvulas e Bombas. O que pode ser relacionado com o fato do segmento ANM possuir uma preocupação maior com a qualificação dos funcionários, desde o momento da seleção, conforme analisado anteriormente.

Interessante observar a correlação entre o nível de escolaridade com os investimentos em treinamento. As empresas que possuem o maior percentual de funcionários com nível superior, geralmente, são as empresas que investem mais em treinamento.

Todas as empresas do segmento ANM possuem planos de carreira para seus funcionários, em duas empresas desse segmento, os funcionários preenchem um questionário de auto-avaliação, no qual também especificam os seus interesses e aspirações. Este questionário é enviado à matriz que estabelece o plano de carreira geral com base nos interesses dos funcionários e da empresa. No segmento Válvulas e Bombas, metade (3) das empresas possui plano de carreira para seus funcionários, mas a forma de operacionalizar esse processo não é tão formal quanto no segmento ANM. O pagamento de gratificação aos funcionários, em decorrência do seu desempenho é realizado por cinco das seis empresas do segmento Válvulas e Bombas e por três das quatro empresas do segmento ANM.

Uma última informação a ser analisada diz respeito à forma como as empresas avaliam algumas políticas para os recursos humanos na empresa, tais como: ênfase no trabalho em grupo dos funcionários, possibilidade de ascensão dos funcionários, contato informal entre gerentes, conhecimento multidisciplinar dos funcionários, *feedback* da área de marketing para a área de P&D e participação dos funcionários de nível mais baixo. Na avaliação, a política para os recursos humanos mais importante, para ambos os segmentos, é a ênfase no trabalho em grupo. Cabe ressaltar que essas políticas não representam um impacto muito grande na questão custos para a sua implementação. Elas representam mudança de atitude, mas não exigem grandes investimentos.

Quadro 4.9 – Competências Organizacionais - Recursos Humanos

Competências Organizacionais Recursos Humanos	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Escolaridade dos Funcionários (% do total de funcionários)												
Doutorado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mestrado	0,00	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,13	0,15	1,09	0,00	1,88	0,78
Especialização	0,34	0,00	2,38	1,18	4,62	0,29	1,47	0,00	10,91	1,31	6,02	4,56
Universitário Completo	8,28	12,66	19,05	9,41	34,10	15,71	16,54	9,23	10,91	27,95	26,32	18,60
Universitário Incompleto	2,07	3,80	13,49	2,94	14,16	8,00	7,41	0,00	9,09	6,55	7,52	5,79
2º Grau Completo	21,03	34,18	48,41	61,76	29,77	30,71	37,65	15,38	68,00	45,41	35,71	41,13
1º Grau Incompleto	61,03	20,25	15,87	24,71	17,34	9,86	24,84	75,23	0,00	2,18	4,51	20,48
RH com Curso Superior (%)*	8,62	12,66	22,22	10,59	38,73	16,00	18,14	9,38	22,91	29,26	34,21	23,94
Composição da Força de Trabalho (% do total de funcionários)												
Gerentes	5	NR	17	5	14	11	10	14	3	NR	19	12
Engenheiros e Técnicos	7	NR	10	3	26	7	11	7	18	NR	34	20
Supervisores	2	NR	9	5	12	2	6	0	15	NR	8	8
Trabalhadores de nível operacional	18	NR	64	4	48	71	41	56	64	NR	39	53
Taxa de Rotatividade	10	1	7	7	NR	2	5	3	5	1	5	3
Atributos considerados importantes no processo de seleção**												
Nível educacional e experiência acadêmica	50	0	100	50	100	50	58	100	100	50	100	88
Escola ou universidade de origem	0	0	0	50	0	50	17	50	100	0	50	50
Experiência profissional	100	50	100	100	50	100	83	100	50	50	100	75
Proficiência em idiomas	0	50	50	50	100	50	50	100	50	100	100	88
Idade	0	0	50	0	50	0	17	0	0	0	50	13
Recomendação	50	100	50	0	50	0	42	50	0	0	50	25
Atitudes pessoais	100	50	100	50	100	50	75	100	100	50	0	63
Pessoas com a capac. de trab. em grupo e propensão para inov.	50	50	100	100	100	100	83	100	100	100	0	75

* Soma dos percentuais de funcionários com nível superior completo, especialização, mestrado e doutorado

(Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

** Muito Importante - 100; Importante - 50; Não Importante - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

Continuação do Quadro 4.9 - Competências Organizacionais - Recursos Humanos

Competências Organizacionais Recursos Humanos	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Gastos com Treinamento por Funcionário R\$ (GTF)(2002)***	56,64	223,23	NR	47,79	303,47	248,03	175,83	307,69	662,35	NR	526,32	498,79
% de Gastos com treinamento sobre o faturamento (2002)	0,05	0,20	NR	0,04	0,11	0,16	0,11	0,17	0,20	NR	0,26	0,21
Forma de realização o treinamento****												
Departamento próprio da empresa	0	0	0	1	1	1	3	1	1	1	1	4
Por equipes da empresa	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2
Empresa terceirizada	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	0	3
Treinamento externo	1	0	1	1	1	1	5	1	1	1	1	4
Intercâmbio de funcionários	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	4
Tempo de treinamento por funcionário (horas/func./ano)												
	20	NR	NR	NR	29	30	26	60	35	40	NR	45
Pagamento de gratificação*****												
	1	1	1	0	1	1	5	1	1	1	0	3
Políticas da empresa*****												
Ênfase no trabalho em grupo dos funcionários	100	100	100	100	100	75	96	100	100	100	100	100
Possibilidade de ascensão dos funcionários	75	75	100	75	100	75	83	75	100	100	100	94
Contato informal entre gerentes	50	100	100	75	100	50	79	50	75	100	100	81
Conhecimento multidisciplinar dos funcionários	100	75	100	75	100	100	92	100	100	75	100	94
Feedback da área de marketing para a área de P&D	100	75	100	100	100	75	92	75	100	50	75	75
Participação dos funcionários de nível mais baixo	75	75	100	75	75	50	75	75	100	100	100	94
Plano de carreira****												
	0	1	0	1	0	1	3	1	1	1	1	4

*** GTF = Gasto total por funcionário / N° de Funcionários (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

**** Sim - 1; Não - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

***** Nula - 0; Pouca Importância - 25; Nem pouco, nem muito importante - 50; Importante - 75; Muito Importante - 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

NR - Não respondeu

4.4 Competências Relacionais

Nesta seção é apresentada a análise dos dados sobre as competências relacionais, segundo informações contidas nos quadros 4.10, 4.11 e 4.12, abrangendo a cooperação das empresas com outras organizações e a relação das empresas com seus fornecedores, clientes e concorrentes.

Cooperação com Outras Organizações

Os dados mostram que todas as empresas pesquisadas desenvolvem algum tipo de cooperação com outras organizações, desta forma, é avaliada a importância de algumas categorias de parceiros, tais como: universidades, institutos de pesquisa, instituições de serviços financeiros, distribuidores, fornecedores de matéria-prima, fornecedores de serviços, clientes e alianças estratégicas. A cooperação com outras organizações é valorizada mais pelo segmento Válvulas e Bombas, constatado pelo indicador Cooperação com Outras Organizações (COO) que é mensurado em 66 para o segmento ANM e 49 para o de Válvulas e Bombas. No segmento Válvulas e Bombas, as cooperações consideradas mais importantes são com os clientes, seguidos pelas alianças estratégicas e fornecedores de matérias-primas. No segmento ANM, os clientes também são considerados muito importantes, seguidos pelos fornecedores de matérias-primas e pelos fornecedores de serviços. Para ambos os segmentos a importância da cooperação com os clientes é avaliada como muito importante (100) (quadro 4.10).

Observa-se uma diferença de avaliação entre os segmentos em relação à importância das cooperações com as organizações. As alianças estratégicas são consideradas mais importantes para o segmento Válvulas e Bombas, avaliadas em segundo lugar, depois dos clientes. Isso pode ser correlacionado com as características das empresas desse segmento, incluindo a tecnologia e origem do capital. Desta forma, essas empresas demonstram uma maior flexibilidade para realizarem este tipo de cooperação, como as alianças estratégicas. Uma outra evidência desse fato, conforme será apresentado na análise da relação com os fornecedores, é as empresas do segmento Válvulas e Bombas desenvolverem mais pesquisa de forma conjunta com seus fornecedores que as empresas do segmento ANM, desta forma, as alianças estratégicas podem se fazer presentes.

Importante observar as ligações das empresas com institutos de ensino e pesquisa, que têm como objetivo mantê-las atualizadas quanto ao desenvolvimento de inovações e a fronteira tecnológica. Através da pesquisa foi constatada que a cooperação com estas instituições é menos valorizadas entre as empresas estudadas. Sendo então, a cooperação com universidades mensurada em 58 no segmento Válvulas e Bombas e 6 no segmento ANM. O segmento Válvulas e Bombas considera que as universidades são fontes importantes de conhecimentos para o desenvolvimento tecnológico. Mas o contato com as universidades parece ser de forma “informal”, pois entre todas as empresas do segmento Válvulas e Bombas, apenas uma possui convênio com universidades.

A baixa avaliação pelo segmento ANM à cooperação com universidades possui diversas justificativas (ou interpretações). Uma delas relaciona-se com o fato do segmento ANM possuir uma melhor qualificação dos funcionários, conforme apresentado através do indicador RH com Curso Superior (competência organizacional). Para o segmento ANM esse indicador é de 23,94% e para o segmento Válvulas e Bombas de 18,14%. Desta forma, as empresas do segmento ANM, podem já possuir os profissionais que suprem a necessidade de cooperação com universidades, pois possuem a estrutura necessária. Outra justificativa é o fato de todas as empresas do segmento ANM serem filiais de multinacionais, sendo as pesquisas mais importantes para as empresas realizadas ou gerenciadas pela empresa matriz. A empresa filial parece não apresentar autonomia para a realização de convênios com universidades.

Nenhuma das empresas pesquisadas possui parcerias com institutos de pesquisa localizados em outros países. No caso das empresas, que fazem parte de um grupo maior, a parceria com institutos pode ocorrer, mas o convênio é feito e gerenciado pela empresa matriz.

Quadro 4.10 - Competências Relacionais - Cooperação com Outras Organizações

Competências Relacionais Cooperação com outras organizações	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Cooperação com Outras Organizações (COO)*	84	78	69	56	59	50	66	44	44	34	75	49
Universidades**	100	25	0	75	100	50	58	0	0	0	25	6
Institutos de pesquisa**	100	100	75	0	75	0	58	0	0	100	75	44
Instituições de serviços financeiros**	50	100	100	0	25	0	46	0	25	0	100	31
Distribuidores**	75	50	100	0	25	100	58	0	0	0	0	0
Fornecedores de matéria-prima**	100	75	100	100	25	75	79	50	100	75	100	81
Fornecedores de serviços**	50	75	0	100	25	0	42	100	100	0	100	75
Clientes**	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Alianças estratégicas**	100	100	75	75	100	75	88	100	25	0	100	56
Convênio com universidades***	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Parcerias com institutos de pesquisa localiz. em outros países***	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* COO = Média das avaliações dadas aos itens, transformadas em escala 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

** Nula - 0; Pouca Importância - 25; Nem pouco, nem muito importante - 50; Importante - 75; Muito Importante - 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

*** Sim - 1; Não - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

Fornecedores

A interação das empresas com o ambiente externo pode ser realizada, também, através da troca de informação com os fornecedores. O indicador Relação com Fornecedor (RF) engloba questões sobre a empresa possuir ou não um cadastro atualizado dos fornecedores; a seleção criteriosa dos fornecedores; a pesquisa de forma conjunta com seus fornecedores; a pesquisa para os fornecedores; e o controle de qualidade dos fornecedores. A mensuração desse indicador é equivalente, em ambos os segmentos, sendo de 87 para o segmento Válvulas e Bombas e 90 para o segmento ANM (Quadro 4.11).

Cabe detalhar como são realizadas as atividades envolvidas no indicador Relação com Fornecedor. Começando pelo cadastro de fornecedores que é uma prática utilizada em todas as empresas pesquisadas. Este cadastro possui informações específicas de cada fornecedor, bem como um histórico de fornecimento e a sua conformidade.

Uma forma de disseminação das informações, sobre o mercado, é o desenvolvimento de pesquisa em conjunto e/ou para os fornecedores, além das empresas estarem trocando habilidades e aumentando os seus conhecimentos de forma mais interativa com o meio ambiente. No segmento Válvulas e Bombas, todas as empresas realizam pesquisa de forma conjunta com seus fornecedores e três empresas realizam pesquisa para seus fornecedores. No segmento ANM, este número se altera, metade das empresas realiza pesquisa de forma conjunta com seus fornecedores e todas as empresas realizam pesquisa para seus fornecedores. O foco do segmento ANM é a realização de pesquisa para seus fornecedores e no segmento Válvulas e Bombas a pesquisa é realizada de forma conjunta com os fornecedores.

Os percentuais de importação de matéria-prima e equipamentos são relativamente baixos em comparação com as aquisições locais para ambos os segmentos. Porém no segmento ANM identifica-se um percentual maior em relação ao segmento Válvulas e Bombas. O segmento Válvulas e Bombas apresenta para as compras no país, os seguintes percentuais: 87% na aquisição de matérias-primas e 92% na aquisição de equipamentos. No segmento ANM estes percentuais se reduzem para 71% na aquisição de matérias-primas e 79% na aquisição de equipamentos no país.

O fato do segmento Válvulas e Bombas realizar mais pesquisa de forma conjunta com os fornecedores pode ser correlacionado com os maiores percentuais de aquisição local tanto de matérias-primas como de equipamentos, em comparação com o segmento ANM. Desta forma, a pesquisa em conjunto com os fornecedores pode ser facilitada por esses altos percentuais de aquisição local, em junção com outras características das empresas, como tecnologia e capital, conforme mencionado anteriormente. Já os maiores percentuais de importação do segmento ANM, talvez, sejam justificados pelo fato das empresas do segmento ANM serem detentoras de tecnologias mais complexas e por fazerem parte de grandes grupos. Sendo assim, a pesquisa em conjunto com os fornecedores é menos difundida que a pesquisa para os fornecedores nas empresas do segmento ANM.

São avaliados alguns aspectos dos fornecedores locais, onde as empresas pesquisadas adquirem suas matérias-primas e equipamentos. Desta forma, é analisada a qualidade do produto, prazo de entrega, escala de produção e preço. Segundo as empresas, em ambos os segmentos, os fornecedores locais possuem a melhor avaliação nos itens qualidade do produto e prazo de entrega. A questão escala de produção e preço, praticados pelos fornecedores locais, são considerados aspectos críticos no ponto de vista das empresas pesquisadas.

Por fim, é avaliada a importância dos fornecedores para as empresas, no desenvolvimento, instalação e manutenção de equipamentos. O segmento Válvulas e Bombas considera de maior importância o papel dos fornecedores para o seu desenvolvimento produtivo, em relação ao segmento ANM. O segmento Válvulas e Bombas mensura esta importância dos fornecedores em 85 e o segmento ANM em 54.

Quadro 4.11 - Competências Relacionais – Fornecedores

Competências Relacionais Fornecedores	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Relação com Fornecedor (RF)*	100	100	60	80	100	80	87	100	80	80	100	90
Cadastro atualizado dos fornecedores**	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Seleção criteriosa dos fornecedores**	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Pesquisa de forma conjunta com os fornecedores**	1	1	0	1	1	1	5	1	0	0	1	2
Pesquisa para os fornecedores**	1	1	0	0	1	0	3	1	1	1	1	4
Controle de qualidade dos fornecedores**	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Importância dos fornecedores ***	100	83	100	42	100	83	85	100	25	42	50	54
Desenvolvimento de equipamentos	100	100	100	25	100	100	88	100	25	25	100	63
Instalação de equipamentos	100	50	100	50	100	100	83	100	25	50	25	50
Manutenção de equipamentos	100	100	100	50	100	50	83	100	25	50	25	50
Composição das compras - insumos para a produção												
No País (%)	100	90	60	98	85	90	87	70	65	70	80	71
Importado (%)	0	10	40	2	15	10	13	30	35	30	20	29
Composição das compras – equipamentos												
No País (%)	100	100	100	100	85	70	92	80	75	80	80	79
Importado (%)	0	0	0	0	15	30	8	20	25	20	20	21
Avaliação fornec. locais pela empresa – Matéria-prima****												
Qualidade do produto	50	50	100	50	100	50	67	50	100	50	25	56
Prazo de entrega	25	50	100	25	50	25	46	25	50	25	0	25
Escala de produção	25	25	100	25	50	25	42	25	25	50	0	25
Preço	25	25	100	25	0	50	38	25	25	25	25	25
Avaliação fornec. locais pela empresa – Equipamentos****												
Qualidade do produto	50	50	100	100	100	100	83	50	50	50	50	50
Prazo de entrega	50	50	100	50	50	25	54	50	50	50	50	50
Escala de produção	50	50	100	25	50	25	50	50	25	25	25	31
Preço	25	25	100	25	25	0	33	50	25	25	0	25

*Somatório da realização dos itens transformados para a escala 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

** Sim - 1; Não - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

***Alta - 100; Média - 50; Baixa - 25; Nenhuma - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

****Muito Bom - 100; Bom - 50; Razoável - 25; Ruim - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

Cientes

A relação das empresas com seus clientes (quadro 4.12) é mensurada através de dois indicadores: Relação com o Cliente – Desenvolvimento (RCD) e Relação com o Cliente – Organizacional (RCO). O indicador Relação com o Cliente - Desenvolvimento diz respeito à empresa realizar determinadas atividades conforme a necessidade de seus clientes, tais como: desenvolvimento de novos produtos, processos, modificações de produtos e processos e manutenção em equipamentos. No segmento ANM esse indicador é mensurado em 100 e para o segmento Válvulas e Bombas ele é 87, sendo o foco no desenvolvimento de novos produtos e modificações em produtos. No segmento ANM, as empresas realizam todas as atividades mencionadas, conforme a necessidade do cliente. Isso pode ser justificado pelo fato dessas empresas possuírem apenas um cliente, Petrobras, desta forma, todas as atividades, desde as pesquisas até a produção, são direcionadas a esse cliente.

O indicador Relação com o Cliente – Organizacional (RCO) mede os seguintes aspectos: uso de *just in time* entre a empresa e seus clientes, contratos de longo prazo com os clientes, serviços pós-venda, pesquisa para identificar a satisfação dos clientes, sistema *e-commerce* entre a empresa e o cliente e participação da empresa no controle de qualidade do cliente. Para o segmento Válvulas e Bombas esse indicador é de 69 e para o segmento ANM ele é de 67.

Ambos os segmentos são homogêneos na realização das atividades incluídas no indicador Relação com Cliente – Organizacional. O uso de sistema *just in time* e o sistema *e-commerce* não são realizados pelas empresas de ambos os segmentos. Embora, a Petrobras já tenha declarado o interesse na criação de um mercado digital brasileiro para compras da indústria de petróleo e de gás natural.

Os contratos de longo prazo entre as empresas e seus clientes são bastante difundidos, tanto contratos de fornecimento de equipamentos como contratos de reparos e manutenção. Todas as empresas de ambos os segmentos possuem contratos de longo prazo com os seus clientes, sendo o principal deles a Petrobras. O período de tempo desses contratos varia para o segmento Válvulas e Bombas de um até três anos e, no segmento ANM, esses contratos podem chegar até cinco anos, nos contratos de reparos.

Os serviços pós-venda oferecidos pelas empresas consistem em assistência técnica, fornecimento de peças e o *after marketing*³⁶, expressão utilizada pelos empresários entrevistados. Com relação à realização ou não de pesquisas para identificar a satisfação dos clientes, todas as empresas realizam tal atividade por meio de questionários que são enviados aos clientes, dependendo do porte do cliente esta pesquisa é realizada de forma pessoal, sendo o caso da Petrobras.

Todas as empresas participam do controle de qualidade de seus clientes. Conforme descrito no Capítulo anterior, o principal cliente destas empresas, a Petrobras, está trabalhando no Programa de Garantia de Qualidade de Materiais e Serviços. E todas as empresas pesquisadas fazem parte do controle de qualidade da Petrobras e possuem inclusive, na maioria dos casos, funcionários da própria Petrobras ou empresas contratadas por ela em escritórios dentro das empresas, inspecionando todos os processos.

Concorrentes

Na questão sobre a relação das empresas com seus concorrentes no que diz respeito às práticas de *benchmarking* e monitoramento das tecnologias dos concorrentes, todas as empresas de ambos os segmentos monitoram as tecnologias de seus concorrentes através do acompanhamento em campo da sua performance, além de outros meios, tais como: mídia, feiras e exposições. No segmento Válvulas e Bombas, cinco empresas realizam as práticas de *benchmarking* e no segmento ANM todas as empresas fazem uso desta prática. Através das entrevistas foi evidenciada a importância da prática do *benchmarking* para as empresas do segmento ANM. As empresas concorrentes são monitoradas com frequência, sendo esse um fator considerado estratégico para as empresas.

³⁶ Trata das relações duradouras com o cliente, antes, durante e principalmente depois da venda. Mais do que uma simples atitude, o marketing de relacionamento é uma filosofia que deve envolver todos os escalões da empresa para surtir efeito real e eficiente.

Quadro 4.12 - Competências Relacionais - Clientes e Concorrentes

Competências Relacionais	Empresas											
	Segmento Válvulas e Bombas						Média /Soma do Seg.	Segmento ANM				Média /Soma do Seg.
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Clientes												
Relação com Cliente Desenvolvimento (RCD) **	100	100	100	60	100	60	87	100	100	100	100	100
Novos produtos*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Novos processos*	1	1	1	0	1	1	5	1	1	1	1	4
Modificações em produtos*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Modificações em processos*	1	1	1	0	1	0	4	1	1	1	1	4
Manutenção de equipamentos*	1	1	1	1	1	0	5	1	1	1	1	4
Relação com Cliente Organizacional (RCO) ***												
83	67	67	67	67	67	67	69	67	67	67	67	67
Uso de sistema <i>Just In Time</i> entre a empresa e o cliente*	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Contratos de longo prazo com os clientes*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Serviços pós-venda*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Pesquisa para identificar a satisfação dos clientes*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Sistema <i>e-commerce</i> entre a empresa e o cliente*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Participação da empresa no controle de qualidade do cliente*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4
Concorrentes												
Uso das práticas de <i>benchmarking</i> *	0	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	4
Monitoramento das tecnologias dos concorrentes*	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4

* Sim – 1; Não - 0 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a soma)

** Soma dos itens realizados pela empresa conforme a necessidade do cliente, transformada em escala 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

*** Soma das atividades realizadas com o cliente, transformada em escala 100 (Na coluna Média/Soma do Seg. foi considerada a média)

4.5 Indicadores

O quadro 4.13 apresenta, de forma sintetizada, os indicadores criados para mensurar as competências tecnológicas, organizacionais e relacionais das empresas. No referido quadro está a mensuração dos indicadores para cada empresa pesquisada e o cálculo das médias, desses indicadores, para cada segmento. Desta forma, pode ser comparada a avaliação de cada empresa com a média do seu segmento. A seguir é apresentada uma análise dos indicadores, de forma resumida, comparando os segmentos. Por fim, é feita uma breve análise das empresas pesquisadas. Essa análise compara o valor do indicador da empresa com a média do seu segmento, destacando as empresas que obtiveram os melhores resultados em relação aos indicadores mensurados em cada competência, a partir do quadro 4.14.

Iniciando pela análise das informações sobre a P&D, no segmento Válvulas e Bombas as empresas que possuem o maior percentual de Pessoal Efetivo em P&D são as empresas de capital nacional. Inclusive as três empresas que não forneceram as informações sobre os Gastos em P&D são de capital estrangeiro, sendo que uma delas não realiza P&D. Desta forma, pode-se constatar que as empresas 1, 2 e 4 (empresas de capital nacional) apresentam um efetivo esforço em P&D maior, comparando com as empresas 3, 5 e 6 (empresas de capital estrangeiro), todas do segmento Válvulas e Bombas. Mas cabe ressaltar que esse segmento não apresentou nenhuma patente requerida nos últimos três anos, sendo apresentado apenas pelo segmento ANM, que possui cinco patentes requeridas. Contrapondo o segmento Válvulas e Bombas com o segmento ANM, constata-se no segmento ANM a melhor avaliação dos indicadores relacionados a P&D (Número de Patentes Requeridas – NPR, Gastos em P&D – GP&D e Pessoal Efetivo em P&D – PEP&D). O maior esforço em P&D é do segmento com maior conteúdo tecnológico.

O segmento ANM apresenta o indicador Qualidade da Maquinaria com um maior valor, em comparação ao segmento Válvulas e Bombas, e uma menor mensuração do Esforço em Maquinaria. Para o segmento Válvulas e Bombas essas considerações se invertem. Mas em ambos os segmentos a Qualidade da Maquinaria se enquadra em altamente-avançada à classe mundial. As inovações incrementais, tanto para o processo produtivo como engenharia de produto, são realizadas por todas as empresas pesquisadas. Mas as inovações radicais são desenvolvidas mais pelas empresas do segmento ANM, em 75%, e no segmento Válvulas e Bombas esse percentual é em média de 40% de empresas que realizam inovações radicais no

processo produtivo e engenharia de produto. O mesmo ocorre com a Atualização do Processo Produtivo, sendo mensurado em 81 pelo segmento ANM e 75 pelo segmento Válvulas e Bombas.

Os indicadores das competências organizacionais apresentam maiores valores no segmento ANM. Interessante observar que os Gastos com Treinamento por Funcionário, no segmento ANM, são quase duas vezes mais que os dispêndios em treinamentos realizados pelo segmento Válvulas e Bombas. No segmento Válvulas e Bombas, distinguem-se as empresas que mais investem em treinamento dos funcionários, empresas 5 e 6, sendo as de capital estrangeiro. Logo as empresas que menos investem em treinamento de pessoal, dentro do segmento Válvulas e Bombas, as empresas 1 e 4, são de capital nacional e que possuem o menor percentual de RH com Curso Superior. Através dos resultados obtidos pode-se constatar, por parte das empresas do segmento ANM, uma preocupação com o treinamento e qualificação dos funcionários, constatada através dos altos investimentos em treinamento e os maiores percentuais de Pessoal com Curso Superior, comparando com o segmento Válvulas e Bombas.

Paradoxalmente, no âmbito das questões relacionais, o segmento Válvulas e Bombas avalia melhor a Cooperação com Outras Organizações. As empresas desse segmento se relacionam mais com os atores locais, como universidades e institutos de pesquisa. O indicador Relação com os Fornecedores e a Relação com Clientes - Organizacional são mensurados de forma equivalente por ambos os segmentos. Mas a Relação com Cliente – Desenvolvimento é melhor mensurado pelo segmento ANM. O que pode ser justificado pelo fato de serem empresas de tecnologias mais complexas e que trabalham exclusivamente para um único cliente.

Conforme o quadro 4.14, as duas empresas do segmento Válvulas e Bombas (empresas 1 e 2) que apresentam a melhor avaliação, comparada com a média do segmento, ou seja, que possuem o menor número de indicadores mensurados abaixo da média do seu segmento, são empresas de capital nacional e que possuem um maior esforço em P&D.

As empresas do segmento ANM apresentam indicadores mensurados de forma mais homogênea ao comparar com a média do segmento. Dentro desse segmento, a empresa 4 se destaca ao ser comparada à média do seu segmento, possuindo o menor número de indicadores mensurados abaixo da média do segmento. Essa empresa é a que apresenta um dos menores esforços em P&D, dentro do segmento ANM, sendo o forte dela as competências organizacionais

e relacionais. A empresa 2, do segmento ANM, apresenta um esforço em P&D significativo, além de demonstrar um bom desempenho nas competências organizacionais principalmente nos indicadores Competências Organizacionais e Gastos com Treinamento por Funcionário, sendo que os dois indicadores das competências relacionais medidos abaixo da média do segmento não apresentam uma grande discrepância com o segmento.

As empresas apresentam resultados distintos para cada competência. Empresas que possuem uma boa avaliação nas competências relacionais, por exemplo, não necessariamente apresentam bons resultados nas competências tecnológicas ou organizacionais.

Quadro 4.13 – Indicadores

Capital	N	N	E	N	E	E	Média do Segmento	E	E	E	E	Média do Segmento
Empresas	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	
Competências Tecnológicas												
Número de Patentes Requeridas (NPR)	0	0	0	0	NRA	0	0	2	3	0	0	1,25
Gasto em P&D (GP&D)	2,50%	3,00%	NR	1,52%	NRA	NR	2,34%	2,75%	5,00%	4,23%	2,00%	3,50%
Pessoal Efetivo em P&D (PEP&D)	5,17%	4,18%	1,19%	4,94%	NRA	0,57%	3,21%	1,23%	3,64%	10,92%	1,35%	4,28%
Estudos de Viabil. Técnico-Econômica (EVTE) (/100)	67	100	33	NRA	17	67	57	50	100	100	100	88
Qualidade da Maquinaria (QM) (/100)	100	100	100	25	100	75	83	50	100	100	100	88
Esforços em Maquinaria (EM) (/100)	75	75	50	100	25	50	63	50	50	25	75	50
Atualização do Processo Produtivo (APP) (/100)	100	100	100	25	25	100	75	100	25	100	100	81
Inovações Incrementais Proc. Prod. (IIPP)*	S	S	S	S	S	S	100%	S	S	S	S	100%
Inovações Radicais Proc. Prod. (IRPP)*	N	S	S	N	N	N	33%	S	S	N	S	75%
Inovações Incrementais Eng. de Prod.(IIEP)*	S	S	S	S	S	S	100%	S	S	S	S	100%
Inovações Radicais Eng. de Prod. (IREP)*	N	S	S	S	N	N	50%	S	S	N	S	75%
Competências Organizacionais												
Competências Organizacionais (CO) (/100)	86	86	57	43	71	86	71	86	100	71	86	86
RH com Curso Superior (RHCS)	8,62%	12,66%	22,22%	10,59%	38,73%	16,00%	18,14%	9,38%	22,91%	29,26%	34,21%	23,94%
Gastos com Treinamento por Funcionário (GTF) (R\$)	56,60	223,20	NR	47,80	303,50	248,00	175,82	307,70	662,35	NR	526,32	498,79
Competências Relacionais												
Cooperação com Outras Organizações (COO) (/100)	84	78	69	56	59	50	66	44	44	34	75	49
Relação com Fornecedor (RF) (/100)	100	100	60	80	100	80	87	100	80	80	100	90
Relação com Cliente - Desenvolvimento (RCD) (/100)	100	100	100	60	100	60	87	100	100	100	100	100
Relação com Cliente - Organizacional (RCO) (/100)	83	67	67	67	67	67	69	67	67	67	67	67

* Na coluna média do segmento se obtém a taxa de inovação, ou seja, relação do número de empresas que realizam inovação com o número total de empresas.

NR – Não forneceu a informação

NRA – Não realiza a atividade

Quadro 4.14 - Número de Indicadores Mensurados Abaixo da Média do Segmento

Empresas	Segmento Válvulas e Bombas						Segmento Árvore de Natal			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Competências Tecnológicas (11 Indicadores)	-2	0	-3	-4	-5	-5	-4	-2	-4	-3
Competências Organizacionais (3 Indicadores)	-2	-1	-1	-3	0	-1	-2	-1	-1	0
Competências Relacionais (4 Indicadores)	0	-1	-2	-4	-2	-4	-1	-2	-2	0
Total indic. mensurados abaixo da média do seg.	-4	-2	-6	-11	-7	-10	-7	-5	-7	-3

4.6 Considerações Finais

Devido ao número limitado de empresas (dez), os resultados não apresentam padrões definidos, sendo difícil identificar grupos de empresas com características e comportamentos semelhantes, em cada segmento. As empresas estudadas apresentam uma grande variedade de comportamentos.

Desta forma, no âmbito das competências tecnológicas, no segmento Válvulas e Bombas, cinco das seis empresas estudadas desenvolvem atividades de P&D. Para essas empresas a importância das atividades de P&D é alta, o que é refletido pelo fato de todas possuírem departamento próprio de P&D, que são focados na realização de projetos de produto original, com um percentual de 3,21 de pessoal efetivo envolvido nas atividades de P&D. Informações que não vão ao encontro com o fato dessas empresas não terem requerido nenhuma patente nos últimos três anos.

Para as empresas do segmento ANM o esforço na realização das atividades de P&D é maior, comparado com o segmento Válvulas e Bombas. Todas as empresas do segmento ANM realizam P&D, focadas em projetos de produto original. Uma das quatro empresas não possui departamento próprio de P&D, sendo essas atividades realizadas em outros departamentos da empresa. O segmento ANM possui um percentual de 4,28 de pessoal efetivo em P&D. Nesse segmento são encontrados registros de requerimentos de patentes, no total de cinco, ao contrário do segmento Válvulas e Bombas que não apresentou requerimentos de patentes nos últimos três anos.

A Qualidade da Maquinaria do segmento ANM é superior a do segmento Válvulas e Bombas. Sendo assim, o segmento Válvulas e Bombas apresenta um maior Esforço em Maquinaria, ou seja, este segmento desenvolveu essa competência para compensar a qualidade não muito avançada de seus equipamentos. O que vem a refletir no fato de 75% das empresas do segmento ANM realizarem inovações radicais em processo produtivo e no segmento Válvulas e Bombas essas inovações são realizadas por apenas 30% das empresas. As inovações radicais são impulsionadas, em ambos os segmentos, pelo cliente, considerado como a principal fonte de conhecimento, seguido por outras empresas do grupo.

As inovações incrementais são realizadas por todas as empresas pesquisadas que também tomam como principal fonte de conhecimento, o cliente e, como principal motivo para a realização das inovações, a redução de custos. O cliente desempenha um papel muito importante para o desenvolvimento das empresas pesquisadas, revelando que as inovações, não só em processo, mas também em produto, são induzidas pela principal operadora, Petrobras, além de outras empresas do setor de bens de capital, no caso das empresas do segmento de Válvulas e Bombas. O cliente representa uma grande fonte de conhecimento para o desenvolvimento de tecnologias.

O indicador Competência Organizacional possui um maior valor no segmento ANM em contrapartida com o segmento Válvulas e Bombas. Os profissionais, que fazem parte das empresas pesquisadas, possuem em média o 2º grau completo. No segmento ANM existe uma maior preocupação com o nível educacional dos funcionários, o que se reflete no percentual de funcionários com curso superior que é de 24% e no segmento Válvulas e Bombas é de 18% do total de funcionários. No segmento Válvulas e Bombas, a preocupação fundamenta-se mais na experiência profissional de seus funcionários, do que na formação acadêmica. A atenção dedicada à formação dos funcionários, por parte do segmento ANM, é observada também nos Gastos com Treinamento por Funcionários, sendo, aproximadamente, de R\$ 450,00 (ano 2002) e de R\$ 176,00 no segmento Válvulas e Bombas. Essa preocupação com a capacitação dos funcionários, por parte das empresas do segmento ANM, pode ser decorrente da cultura organizacional enraizada no grupo a que pertencem.

No âmbito relacional, especificamente na Cooperação com Outras Organizações, o segmento Válvulas e Bombas apresenta uma melhor avaliação das Relações com outras Organizações, em comparação ao segmento ANM. Vale ressaltar a importância das universidades para a cooperação com as empresas, sendo mensurada em 58 pelo segmento Válvulas e Bombas, enquanto que para o segmento ANM essa medida é de 6 (numa escala de 0 a 100). Igualmente para as alianças estratégicas, que são melhor avaliadas pelo segmento Válvulas e Bombas.

A partir das exposições deste Capítulo percebe-se, ao comparar ambos os segmentos, que o segmento ANM apresenta indicadores com maiores valores. O que não traduz, necessariamente, um baixo nível das competências por parte do segmento Válvulas e Bombas, pois algumas empresas desse segmento apresentam indicadores equivalentes aos do segmento

ANM. Mas no geral (na média do segmento) o segmento Válvulas e Bombas apresenta indicadores mensurados abaixo das medições observados no segmento ANM.

As análises apresentadas neste capítulo foram resultantes da aplicação da metodologia criada nesta dissertação à amostra de empresas, constituindo um diagnóstico, de ambos os segmentos, no âmbito das três competências. Cabe ressaltar que a contextualização das empresas estudadas permitiu justificar, ou até mesmo, uma melhor compreensão de algumas análises realizadas.

Capítulo 5 - Conclusões

O principal objetivo da presente dissertação foi de construir uma metodologia de avaliação de competências em empresas. Essa metodologia se apóia na elaboração de um questionário e de um sistema de indicadores que dá suporte à realização de análises qualitativas e quantitativas. Os indicadores objetivaram mensurar os níveis alcançados pelas competências, sendo essa uma das grandes contribuições deste trabalho, ou seja, a transformação de várias informações muitas vezes de caráter qualitativo em indicadores quantitativos, o que permite a comparação, de forma mais eficaz, dos níveis de competências entre empresas. A metodologia envolveu um significativo esforço analítico na tentativa de subdividir as competências em sub-competências e posteriormente de relacioná-las com indicadores. Esse esforço analítico é tão mais complexo que muitas vezes as competências se sobrepõem.

Os trabalhos existentes na literatura abordam essas competências separadamente, enfocando, na maioria dos casos, apenas as do âmbito tecnológico, podendo ser citado o trabalho de Lall (1992) e Figueiredo (2002). Munier (1999) trabalha a questão relacional e organizacional e Fleury e Fleury (2000) tratam das competências organizacionais. Desta forma, o presente trabalho se propôs a unir contribuições das competências tecnológicas, organizacionais e relacionais, em uma mesma análise, buscando ao mesmo tempo uma separação analítica dessas competências.

A metodologia de avaliação de competências desenvolvida nesta dissertação se fundamentou em contribuições de vários autores. Com base nesses trabalhos foi feita uma seleção de variáveis relevantes para cada competência. Vale ressaltar que alguns trabalhos relatados nesta dissertação não serviram de fonte direta para a seleção das variáveis, mas ajudaram a elucidar o seu conteúdo. Essa metodologia não teve a pretensão de esgotar todas as variáveis passíveis de análise nas empresas, dentro do âmbito das três competências. A sua construção focou-se em aspectos relevantes para as empresas. Pontos estes que são responsáveis pelo posicionamento e pela sobrevivência das empresas em mercados cada vez mais competitivos e dinâmicos.

Ao analisar a eficácia da metodologia criada, observa-se que o aspecto de sintetizar várias informações relevantes às competências em empresas um único instrumento apresentou bons

resultados. O que possibilitou uma comparação entre empresas e entre grupos de empresas de forma bem eficaz. A abrangência das competências tecnológicas foi muito extensa, foram cobertos vários níveis de informações, tanto qualitativas quanto quantitativas. Nas competências tecnológicas buscou-se traçar o perfil das atividades de P&D realizadas pelas empresas, ou seja, medir os efetivos esforços em P&D das empresas. Além de tratar o caráter dos investimentos feitos pelas mesmas, no que tange à realização de estudos de viabilidade técnico-econômica e projetos de construção e/ou expansão da planta industrial. A qualidade e os esforços em maquinaria também foram tratados nas competências tecnológicas. Por fim, abordou-se a realização de inovações incrementais e/ou radicais na engenharia de produto e no processo produtivo.

Na formação das competências organizacionais, alguns aspectos não foram tratados, como as competências dinâmicas de Teece e Pisano (1998). Isso em decorrência da dificuldade de captar tais informações através do instrumental proposto. Para analisar as competências dinâmicas seria necessário um maior número de análises qualitativas. Desta forma, no âmbito das competências organizacionais, o foco foi traçar o perfil dos métodos de gestão utilizados pela empresa, além de dispensar uma especial atenção aos recursos humanos, considerados elementos essenciais para a formação de competências nas empresas. Mas cabe ressaltar, que mesmo nesses aspectos, ainda restaram algumas informações a serem transformadas em indicadores.

Por fim, nas competências relacionais, cumpriu-se com o objetivo de unir aspectos de, praticamente, todas as linhas de relação das empresas com o ambiente externo. Foram analisadas as relações das empresas com outras organizações, através de cooperação e construiu-se uma análise mais detalhada das relações das empresas com seus clientes, fornecedores e concorrentes.

Quanto à aplicação da metodologia, a forma de abordagem das empresas, através de entrevistas presenciais com importantes dirigentes e o apoio de associações empresariais foi muito importante para o sucesso na obtenção dos resultados, tendo em vista o volume de informação requisitada às mesmas. A aplicação da metodologia nos dois segmentos de empresas da indústria de bens de capital mecânicos, fornecedores para a indústria do petróleo e gás natural, proporcionou obter análises comparativas entre ambos os segmentos e permitiu comparar as empresas entre si. Cabe ressaltar que a metodologia foi construída considerando aspectos do setor de bens de capital mecânicos, sendo incluído questões relevantes a serem analisadas neste setor.

Os dois segmentos escolhidos para a aplicação da metodologia, o segmento Válvulas e Bombas e o segmento Árvore de Natal Molhada têm inserções distintas na cadeia produtiva. O segmento Válvulas e Bombas é constituído de fornecedores de segunda linha que, além de destinarem a sua produção à Petrobras, fornecem também a outras empresas do setor de bens de capital cujo o mercado é a indústria do petróleo. Nesse segmento foram pesquisadas seis empresas, sendo estas formadas de capitais nacionais e estrangeiros. O segmento ANM é formado por quatro empresas, todas de capital estrangeiro. Esse segmento produz equipamentos que abastecem diretamente a indústria do petróleo.

A partir do estudo realizado, por meio da aplicação da metodologia, percebe-se, ao comparar ambos os segmentos, que o segmento ANM apresenta valores superiores em quase todos os indicadores de competências. No segmento Válvulas e Bombas, algumas empresas apresentam o indicador Qualidade da Maquinaria, com menor valorização, em contrapartida, elas possuem um indicador Esforços em Maquinaria superior. Nesse segmento, também a Cooperação com Outras Organizações apresenta um melhor desempenho comparado com o segmento ANM. Estas empresas consideram essencial a cooperação com o cliente seguido pelos fornecedores, mas não consideram as universidades e institutos de pesquisa como uma importante fonte externa de conhecimento, como é constatado no segmento Válvulas e Bombas. Este segmento considera as universidades uma importante fonte de conhecimento externo, embora apenas uma empresa apresente convênio formal.

Mas exceto por estes dois indicadores (Esforços em Maquinaria – EM e Cooperação com Outras Organizações – COO), o segmento ANM apresenta indicadores com valores mais elevados. Portanto, este maior desempenho por parte das empresas do segmento ANM, pode ser justificado pela complexidade e criticidade dos equipamentos que produzem, requerendo atenção redobrada em todos os âmbitos das competências estudadas. Além do fato de serem sustentadas por uma grande estrutura organizacional e tecnológica proveniente das grandes corporações multinacionais. As quatro empresas pesquisadas no segmento ANM constituem a população de fabricante de árvore de natal molhada, localizadas no país. Desta forma, existe um grande acirramento na concorrência entre estas empresas. A elas não são permitidas falhas, pois isso pode representar a redução de encomendas por parte da operadora principal, a Petrobras, o que

viria a comprometer o posicionamento das empresas no mercado, visto que possuem a Petrobras como principal cliente.

As empresas do segmento Válvulas e Bombas também fabricam equipamentos críticos para a produção *offshore*. A diferença está no fato desses fornecedores serem de segunda linha, ou seja, abastecem as empresas do setor de bens de capital, além da operadora principal. Sendo assim, ao contrapor ambos os segmentos estudados, observa-se uma menor valoração dos indicadores no segmento Válvulas e Bombas, conforme já relatado no decorrer das apresentações das análises (Capítulo 4). Esta avaliação pode ter sofrido influencia do fato desse segmento ser constituído por empresas que perderam mercado por conta da abertura da economia e dos contratos *EPC*.

O aumento das importações desses equipamentos pode ser resultante do desconhecimento do potencial das empresas de válvulas e bombas locais, por parte das empresas de engenharia responsáveis pelos contratos de *EPC*. Outra suposição decorre do fato dessas empresas não apresentarem o desempenho esperado pelas grandes contratantes. Os resultados da pesquisa levam a supor que a segunda hipótese seria a mais evidente para explicar esse fato.

Mas cabe ressaltar que o presente trabalho não objetiva fazer sugestões para incrementar as competências das empresas, ou para corrigir possíveis falhas, mas sim de traçar um diagnóstico dos segmentos, no qual as empresas estão inseridas. E as empresas de posse dessas avaliações, caso as considerem relevantes, possam tomar suas decisões. Mas a partir dos resultados obtidos, este trabalho cumpre com o papel de subsidiar o desenvolvimento de políticas industriais, na busca de um crescimento do setor, para que esse tenha condições de competir em mercados cada vez mais dinâmicos e competitivos.

Importante destacar que aspectos mais sistêmicos da inovação poderiam ter sido melhor identificados a partir de um maior número de observações, pois isto facilitaria o cruzamento de informações e permitiria identificar grupos de empresas com comportamentos mais homogêneos em cada segmento. O cruzamento entre as variáveis e das competências revelaria importantes aspectos relativos à sinergia que existe entre as diferentes competências.

A contribuição do exercício metodológico, realizado nesta dissertação, no âmbito das avaliações de competências/capacitações, chama a atenção para o fato da necessidade de uma mensuração quantitativa, além de uma avaliação qualitativa, para a determinação dos níveis de capacitação das empresas. A formação de indicadores permitiu realizar análises mais precisas quanto às competências, além de possibilitar comparações entre empresas. A construção metodológica desta dissertação apresentou uma grande eficácia ao ser aplicada às empresas.

Para uma agenda futura de pesquisa, cabe ressaltar a necessidade de um maior esforço para identificar a sinergia entre as competências e sub-competências. Esse trabalho envolveria a mensuração de um maior número de observações estatísticas que permitissem identificar como as competências se relacionam entre si.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO - ANP. **Avaliação da competitividade do fornecedor nacional com relação aos principais bens e serviços.** Rio de Janeiro, 1999.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Relatório anual da agência nacional do petróleo.** Rio de Janeiro, 2001.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Anuário estatístico brasileiro do petróleo e do gás natural de 2002.** Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso: set. 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Conjuntura & Informação.** Superintendência de Estudos Estratégicos – SEE. Rio de Janeiro, n. 23, Ago. / Out. 2003.

ANDRADE, M. **Introdução à metodologia do trabalho científico.** 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1998.

ARIFFIN, N.; FIGUEIREDO, P. N. **Desenvolvimento de capacidade tecnológica e inovação na indústria eletrônica: evidências de Manaus.** Relatório final, Manaus, 2002.

BELL, M.; PAVITT, K. The development of technological capabilities. In: I.u. Haque (ed.), **Trade, technology and international competitiveness.** Washington: The World Bank, 1995.

BORBA, V. **Gestão da qualidade total.** 5. Ed. Rio Grande: Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG, 2000.

BRASIL ENERGIA. Rio de Janeiro: Brasil Energia Ltda. 1999 – 2004.

CARNEIRO, J.; CAVALCANTI, M.; SILVA, J. Os Determinantes da Sustentabilidade da Vantagem Competitiva na Visão Resource-Based. In: ENANPAD, 1999, Paraná. **Anais eletrônicos...** Paraná, 1999.

CHANDLER, A. **Scale and scope: the dynamics of industrial capitalism.** Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1990.

CHRISTENSEN, J.F., Analysing the Technology Base of the Firm: A Multidimensional Resources and Capability Perspective. **Eunetics Conference, Evolutionary Economics of Technological Change.** Strasbourg, v. 13, pp. 1715-1740, 1994.

CORDER, S. **Pensando as competências e capacitações de organizações econômicas capitalistas.** Seminário de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

CORIAT, B.; DOSI, G. The nature and accumulation of organizational competence/capabilities. **Revista Brasileira de Inovação,** Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, 2002.

COSTA, I. **Empresas multinacionais e capacitação tecnológica na indústria brasileira**. 171f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Departamento de Política Científica Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

DOSI, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of economic literature**, v.26, n. 3, p. 1120-1171, 1988.

DOSI, G.; TEECE, D.; WINTER, S. Toward a theory of corporate coherence: preliminary remarks. In: Dosi, G. et al. (eds.). **Technology and enterprise in a historical perspective**, Oxford: Clarendon Press, 1992.

DUQUE DUTRA, L. **Evolution technologique, structure industrielle et trajectoire des entreprise: révision théorique et étude des activités de prospection et d’exploration pétrolière**. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - Université Paris, 1993.

DUQUE DUTRA, L. O Petróleo no início do século XX: alguns elementos históricos. **Revista brasileira de energia**. Rio de Janeiro, v. 4, n.1, p. 7 – 34, 1. Sem. 1995.

FERRAZ, C.; LEÃO, I.; SANTOS, R.; PORTELA, L. Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: o caso da indústria naval. Nota Técnica Final. In: Coutinho et al. (coord.). **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos da zona de livre-comércio**. Campinas, 2002.

FIGUEIREDO, P. N. Does technological learning pay off? Inter-firm differences in technological capability-accumulation paths and operational performance improvement. **Research Policy**, n. 31, p. 73-94, 2002.

FLEURY, A.; FLEURY, M. **Aprendizagem e inovação organizacional - as experiências do Japão, Coréia e Brasil**. São Paulo: Atlas, 1995.

FLEURY, A.; FLEURY, M. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FREITAS, A. **Processo de aprendizagem da Petrobrás: programas de capacitação tecnológica em sistemas de produção offshore**. 251 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

FURTADO, A. (coord.) et al. **Capacitação tecnológica, competitividade e política indústria: uma abordagem setorial e por empresas líderes**. Texto para Discussão, n. 348. Brasília: IPEA, set. 1994.

FURTADO, A. et al. **Políticas públicas – FAPESP**, realizado pela equipe do GEOPI/DPCT/Unicamp, Campinas, 2000.

FURTADO, A. Infra-estrutura de C&T e as empresas: transição para um ambiente competitivo. **Petróleo & Gás Brasil**. Rio de Janeiro, n. 11, nov. 2001.

FURTADO, A. (coord); DUQUE DUTRA, L.; PEREIRA, N.; MARZANI, B. Política de compras da indústria de petróleo e gás natural e a capacitação dos fornecedores no Brasil: o mercado de equipamentos para o desenvolvimento de campos marítimos. **Projeto CTPETRO: Tendências Tecnológicas**. Nota Técnica 09/2003. Rio de Janeiro, 2003.

HASEGAWA, M.; FURTADO, A.; DAL POZ, M. Em direção a um modelo de identificação e mensuração das capacitações geradas por programas de P&D. In: XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2002, Bahia. **Anais eletrônicos...** Bahia, 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2000** (PINTEC). IBGE (MPOG)/FINEP (MCT). Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: jan. 2003.

KATZ, J. Domestic technology generation and LDC's : a review of research findings. In: KATZ, J. (Org). **Technology generation in Latin American manufacturing countries**. London: MacMillan, 1987, p. 13-55.

KIM, L. National system of industrial innovation: dynamics of capability building in Korea. In: Nelson, R. R. (ed.). **National innovation systems: a comparative analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v. 2, n. 20 p.165-186, 1992.

LALL, S. Technological capabilities. In: SALOMON, J.J.; SAGASTI, F.; SACHS, JEANTET, C. (Eds). **The uncertain quest: science, technology and development**. Tóquio: United Nations University Press, 1994.

LUNDEVALL, B. A. Innovation as interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; et al. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1998.

MACEDO E SILVA, A. **Petrobrás: A consolidação do monopólio estatal e a empresa privada (1953 – 1965)**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1985.

MARTINS, F. **O Fundo CTPetro e o setor produtivo: análise da política e tecnologia para o desenvolvimento do fornecedor local de equipamentos e serviços para o setor de petróleo e gás natural**. 134 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

MUNIER, F. **Size of the firms and relational competencies: evidence from French industrial firms**. BETA, UMR CNRS n. 7522, Strasbourg, France, 1999.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economics change**. Nova York: Harvard University Press, 1982.

NELSON, R. Innovation and economic development: theoretical retrospects and prospects. In: KATZ, J. (Ed). **Technology generation in Latin American manufacturing countries**. London: MacMillan, 1987.

O'BRIEN, J. **Sistemas de informações e as decisões gerenciais na era da Internet**. São Paulo: Saraiva, 2001.

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm**. Oxford: Oxford University Press, 1959.

PETRÓLEO E GÁS BRASIL. Provedor de informações e análise econômica do setor de petróleo e Gás. Rio de Janeiro: IE-UFRJ, 2000/2003. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/infopetro>>

PRAHALAD, C.; HAMEL, G. Competência essencial da corporação. In: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. 2. ed. São Paulo: Campus, 1998, p. 293-316.

SILVA, A.; BUOSI, T.; SILVA, V. Melhorando o layout físico através da aplicação do conceito de célula de produção e redução da movimentação: um estudo de caso. In: X Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, 2003, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo, 2003.

SILVA, J.; MATTOS, C.; HITTERSHAUSSEN, J. Primeira instalação de uma bomba centrífuga submersa em águas profundas: RJS-477A, Bacia de Campos, Brasil. **Boletim Técnico Petrobras**. Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p. 68-83, jan./mar.2000.

SLACK, N.; Chambers, S; Harland, C.; Harrison, A.; Johnston, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

SOUZA, S.; ZWICKER, R. Ciclo de vida de sistemas ERP. **Caderno de pesquisas em administração**. São Paulo, v. 1, n. 11, 1. Trim. 2000.

TACLA, C. L.; FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem e competências tecnológicas na indústria de bens de capital: O Caso da Kvaerner Pulping do Brasil. In: XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, nov. 2002, Bahia. **Anais eletrônicos...** Bahia, 2002.

TEECE, D.; PISANO, G. The dynamic capabilities of firms: an introduction. In: DOSI, G., Teece, D.; Chytry J. **Technology, organization and competitiveness**. Oxford: Oxford University Press, 1998.

VERMULM, R.; ERBER, F. Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: bens de capital. Nota Técnica Final. In: Coutinho et al. (coord.). **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos da zona de livre-comércio**. Campinas, 2002.

VILLELA, A. V. **Empresas do governo como instrumento de política econômica: os sistemas siderbrás, eletrobrás, petrobrás e telebrás.** Relatório de pesquisa, n. 747. Brasília: IPEA, 1984.

WILLIAMSON, O. E. **Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications.** New York: The Free Press, 1975.

Bibliografia

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: Informação e documentação: referências: elaboração.** Rio de Janeiro, ago. 2002.

AVELLAR, A. Relatório Setorial Preliminar: Bens de Capital. **Pesquisa DPP – Diretório de pesquisa privada.** Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/protaldpp>>. Acesso em: dez. 2003.

DANTAS, A. **Capacitação tecnológica de fornecedores em redes de firmas: o caso da indústria do petróleo offshore no Brasil.** Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

ECO, U. **Como se faz uma tese.** São Paulo: Perspectiva, 1999.

FURTADO, A.; MULLER, N. **Estudo da competitividade da indústria brasileira: competitividade da indústria de extração e refino de petróleo.** Nota Técnica Setorial do Complexo Químico, 1993.

NEVES, C. C. **A indústria de equipamentos de perfuração de petróleo no Brasil, 1954/83.** 146 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

PETROBRAS. **ABC do cadastro de fornecedores de materiais da Petrobras.** Petrobras. Edição 02/2003. Disponível em <<http://www.petrobras.com.br>>. Acesso em: out. 2003.

PETROBRAS. **ABC da inspeção de fabricação.** Petrobras. Edição 02/2003. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>> Acesso em: out. 2003.

PROBLEMAS BRASILEIROS. Petrobras 50 anos: criada em 1953, gigante do petróleo esbanja poder e polemica. Disponível em: <<http://www.sescsp.org.br/sesc/revistas/pb/>>. Acesso em: nov. 2003.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO – ONIP. **Gargalos tecnológicos.** Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: < <http://www.onip.org.br>> . Acesso em: abr. 2002.

ZAMITH, R. **A indústria para-petroleira nacional e o seu papel na competitividade do “diamante petroleiro” brasileiro.** 234 f. Dissertação (Mestrado) – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia - Instituto de Eletrotécnica e Energia, Escola Politécnica, Instituto de Física, e Faculdade de Economia e Administração, USP, São Paulo, 1999.

ANEXO

Metodologia – Formação dos Indicadores

Indicadores – Competências tecnológicas

Os indicadores criados para avaliar as competências tecnológicas são os seguintes: Número de Patentes Requeridas (NPR); Gastos em P&D (GP&D); Pessoal Efetivo em P&D (PEP&D); Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE); Qualidade da Maquinaria (QM); Esforços em Maquinaria (EM); Atualização do Processo Produtivo (APP); Inovações Incrementais no Processo Produtivo (IIPP); Inovações Radicais no Processo Produtivo (IRPP); Inovações Incrementais na Engenharia de Produto (IIEP); e Inovações Radicais na Engenharia de Produto (IREP).

- **Número de Patentes Requeridas (NPR)**

Esse indicador é formado pela soma do número de patentes requeridas no Brasil e no exterior nos últimos três anos.

$$NPR = (N^{\circ} \text{ Patentes Re queridasBr asil} + N^{\circ} \text{ Patentes Re queridasExterior})$$

- **Gastos em P&D (GP&D)**

O indicador Gastos em P&D mostra a média, dos últimos cinco anos, do percentual de gastos em P&D com relação ao faturamento líquido da empresa.

$$GP \& D = \left(\sum_{n=5} (GastosP \& D \div Faturamento) \right) \div 5$$

- **Pessoal Efetivo em P&D (PEP&D)**

Esse indicador traz o percentual de funcionários envolvidos na P&D em relação ao número total de funcionários, considerando o percentual do tempo de dedicação dos funcionários envolvidos nas atividades de P&D.

$$PEP \& D = (N^{\circ} \text{ FuncionáriosdaP \& D} \div N^{\circ} \text{ TotaldeFuncionários}) \times (\% \text{ TempoDedicaçãonaP \& D})$$

- **Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE)**

Esse indicador envolve a realização de estudos de viabilidade técnico-econômica para os seguintes itens: construção de uma nova planta industrial; projetos de expansão; novo produto; e novo processo. Para cada item é atribuído 1 se é realizado o estudo e 0 se não é realizado.

O indicador é formado pela média ponderada dos valores atribuídos aos itens (1 ou 0), transformados para a escala 100. Escala de valores: 0 – 100.

$$EVTE = \left(\frac{\left((ConstruçãoNovaPlanta \times 2) + (ProjetoExpansão \times 2) + (Desenv.NovoProduto \times 1) + (Desenv.NovoProcesso \times 1) \right)}{(2 + 2 + 1 + 1)} \right) \times 100$$

- **Qualidade da Maquinaria (QM)**

O indicador Qualidade da Maquinaria é formado pela atribuição de uma avaliação a qualidade da maquinaria das empresas. Essa avaliação varia de 0 a 100.

100 – Classe Mundial

75 – Altamente Avançada

50 – Avançada

25 – Não muito Avançada

0 - Obsoleta

- **Esforços em Maquinaria (EM)**

O indicador abrange a realização pela empresa das seguintes atividades: desenvolvimentos de equipamentos para a utilização na planta; fabricação de peças de reposição quando necessário; treinamento de recursos humanos pela empresa na ocasião da aquisição de novos equipamentos; e sistema de manutenção específico. Para cada item é atribuído 1 se é realizada a atividade e 0 se não é realizada. A sua formação se dá pela soma dos valores atribuídos a cada item (0 ou 1) e transformado para a base 100. Escala de valores: 0 – 100.

- **Atualização do Processo Produtivo (APP)**

Esse indicador refere-se ao tempo médio de vida do processo produtivo mais importante da empresa até que ele seja substituído ou substancialmente aprimorado ou modificado. Ele é formado pela atribuição de um valor, conforme a seguinte escala.

100 - Até 3 anos

50 – 4 a 6 anos

25 – 7 a 9 anos

0 – mais de 9 anos

- **Inovações Incrementais no Processo Produtivo (IIPP);**
- **Inovações Radicais no Processo Produtivo (IRPP);**
- **Inovações Incrementais na Engenharia de Produto (IIEP); e**
- **Inovações Radicais na Engenharia de Produto (IREP).**

Esses indicadores avaliam as realizações ou não das respectivas inovações. Eles são formados pela atribuição de 1 se a empresa realiza a inovação e 0 se não realiza. Escala de valores: 0 ou 1.

Este indicador permite identificar a taxa de inovação, ou seja, a relação das empresas que inovam em relação ao número total de empresas, resultando no percentual de empresas que realizam inovações em cada segmento.

Indicadores – Competências Organizacionais

Nesta parte são apresentadas as formações dos indicadores para mensurar os níveis de competências organizacionais. Os indicadores são os seguintes: Competências Organizacionais (CO); Recursos Humanos com Curso Superior (RHCS); e Gastos com Treinamento por Funcionários (GTF).

- **Competências Organizacionais (CO)**

O indicador Competências Organizacionais engloba as seguintes variáveis: uso das práticas de *just in time* pela empresa; certificação de garantia de qualidade ISO; o uso de um sistema de

controle de qualidade; o uso das práticas do *kaizen*; o sistema de memória organizacional; se a empresa possui um departamento de marketing; e o apoio de marketing externo.

Para cada item é atribuído 1 se é realizada a atividade, ou possui determinada especificação e 0 se a empresa não realiza a atividade ou não possui determinada especificação. A formação do indicador se dá pela soma dos valores atribuídos (0 ou 1) a cada item citado acima. Posteriormente é transformado para a base 100. Escala de valores: 0 - 100.

- **Recursos Humanos com Curso Superior (RHCS)**

O indicador Recursos Humanos com curso superior é formado pela soma dos percentuais de funcionários com curso superior incluindo: graduação, especialização, mestrado e doutorado. Desta forma, esse indicador mede o percentual de recursos humanos com curso superior. Escala de Valores: 0 a 100%.

$$RHCS = \left(\frac{(N^{\circ} FuncGradua\c{c}ao \div N^{\circ} TotalFunc) + (N^{\circ} FuncEspecializa\c{c}ao \div N^{\circ} TotalFunc)}{+ (N^{\circ} FuncMesrado \div N^{\circ} TotalFunc) + (N^{\circ} FuncDoutorado \div N^{\circ} TotalFunc)} \right) \times 100$$

- **Gastos com Treinamento por Funcionários (GTF)**

O indicador Gastos com Treinamento por Funcionário é referente ao valor gasto por funcionário na realização de treinamento durante um ano.

$$GTF = (TotalGastosTreinamentoAno \div N^{\circ} TotalFuncionários)$$

Indicadores - Competências Relacionais

A seguir são apresentados os indicadores construídos para a mensuração das competências relacionais. Os indicadores são os seguintes: Cooperação com Outras Organizações (COO); Relação com Fornecedor (RF); Relação com Cliente – Desenvolvimento (RCD); e Relação com Cliente – Organizacional (RCO).

- **Cooperação com Outras Organizações (COO)**

Esse indicador envolve a realização de cooperação com outras organizações tais como: universidades, institutos de pesquisa, instituições de serviços financeiros, distribuidores, fornecedores de matérias-primas, fornecedores de serviços, clientes e alianças estratégicas. Cada cooperação é avaliada de 0 a 100 conforme a sua importância para cada empresa:

100 – Muito Importante

75 – Importante

50 – Nem pouco, nem muito importante

25 – Pouca importância

0 – Nula

O indicador é formado pela média das avaliações feitas às cooperações com as diferentes empresas.

- **Relação com Fornecedor (RF)**

O indicador Relação com Fornecedor envolve processos que definem a interação com os fornecedores tais como: cadastro atualizado dos fornecedores; seleção criteriosa dos fornecedores; pesquisa de forma conjunta com os fornecedores; pesquisa para os fornecedores; e o controle de qualidade dos fornecedores efetuado pela empresa.

Para cada item é atribuído 1, se é realizada a atividade e 0 se a empresa não a realiza. A formação do indicador se dá pela soma dos valores atribuídos (0 ou 1) a cada item citado acima. Posteriormente é transformado para a base 100. Escala de valores: 0 - 100.

- **Relação com Cliente – Desenvolvimento (RCD)**

O indicador Relação com Cliente – Desenvolvimento envolve a realização de atividades conforme a necessidade do cliente, tais como: desenvolvimento de novos produtos; desenvolvimentos de novos processos; modificação em produtos; modificação em processos; e manutenção de equipamentos.

Para cada item é atribuído 1 se é realizada a atividade e 0 se a empresa não a realiza. A formação do indicador se dá pela soma dos valores atribuídos (0 ou 1) a cada item citado acima. Posteriormente é transformado para a base 100. Escala de valores: 0 - 100.

- **Relação com Cliente – Organizacional (RCO)**

Esse indicador difere do anterior por envolver questões relacionadas com a dinâmica organizacional que envolve a empresa e o cliente, sendo as seguintes: uso de sistemas *just in time* entre a empresa e o cliente; contratos de longo prazo com os clientes; serviços pós-venda; pesquisa para identificar a satisfação dos clientes; sistema *e-commerce* entre a empresa e o cliente; e a participação da empresa no controle de qualidade do cliente.

Para cada item é atribuído 1 se é realizada a atividade e 0 se a empresa não a realiza. A formação do indicador se dá pela soma dos valores atribuídos (0 ou 1) a cada item citado acima. Posteriormente é transformado para a base 100. Escala de valores: 0 - 100.

ANEXO
Questionário

Identificação da Empresa
Razão Social:
Endereço:
Telefone para contato:
Nome do Entrevistado:
Cargo do Entrevistado:
E-mail do Entrevistado:

Características da Empresa

1 Origem do capital da empresa:

- a) () Nacional
b) () Estrangeiro
c) () Nacional e Estrangeiro - () % Nacional () % Estrangeiro

2 Qual o ano de fundação da empresa?

3 Qual o número total de funcionários da empresa?

4 A empresa faz parte de um grupo maior?

- a) () Sim b) () Não

5 A empresa foi resultado de uma fusão ou aquisição?

- a) () Não
b) () Sim. Especifique as empresas e o ano de sua ocorrência?

6 Descreva a estrutura do grupo do qual a empresa faz parte, citando o número de subsidiárias, a sua localização e suas principais atividades, incluindo também a matriz.

7 Especifique o faturamento líquido da empresa nos seguintes anos?

	1998	1999	2000	2001	2002
R\$					

8 Quais são as principais linhas de produtos da empresa, sua participação no faturamento geral da empresa e os seus principais mercados?

Produto	Participação (%) no faturamento	Principais mercados	
		Setores	Destinos

9 Principais concorrentes das 5 (cinco) linhas de produtos mais importantes da empresa.

Linhas de produtos	Principais concorrentes
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

10 Principais clientes da empresa:

11 Qual a taxa média de ocupação da capacidade produtiva da empresa?

a) () Até 50% b) () 51-70% c) () 71%-90% d) () Acima de 90%

Competências Tecnológicas

P&D

1 A empresa desenvolve Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)?

a) () Sim b) () Não. Passe para a questão 11

2 Qual a importância das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para a empresa?

a) () Alta b) () Média c) () Baixa

3 A empresa possui um departamento próprio de P&D?

a) () Sim b) () Não

4 Qual é a natureza das atividades de P&D da empresa?

a) () Controle de qualidade b) () Engenharia reversa
c) () Projeto de produto original d) () Projeto de processo original
e) () Outros. Especifique _____

5 Fontes de financiamento das atividades de P&D, indique os valores (R\$):

Fontes	1998	1999	2000	2001	2002
Próprias.....					
De terceiros Privado.....					
Público.....					

6 Onde são realizadas as atividades de P&D da empresa? Indique a importância relativa (de gastos em P&D), especificando o percentual de cada item abaixo (Totalizando em 100%).

- a) ()% Departamento de P&D da empresa
 b) ()% Outros departamentos da empresa
 c) ()% Outras empresas do grupo
 d) ()% P&D Externa
 e) ()% Outros. Especifique _____

7 Qual o número de profissionais envolvidos nas atividades de P&D na empresa com as seguintes formações e o tempo de dedicação desses profissionais às atividades de P&D?

N.º Total de funcionários _____	Tempo de dedicação dos profissionais às atividades de P&D (% do tempo integral de trabalho)
a) () Doutorado	()%
b) () Mestrado	()%
c) () Especialização	()%
d) () Universitário completo	()%
e) () Universitário incompleto	()%
f) () 2º Grau completo	()%
g) () 1º Grau incompleto	()%

8 Quais os projetos desenvolvidos pelo setor de P&D que apresentaram resultados de maior relevância para a empresa, descreva?

9 Quantas patentes a empresa obteve/requereu no Brasil/no exterior nos seguintes anos?

2000				2001				2002			
Brasil		Exterior		Brasil		Exterior		Brasil		Exterior	
Obteve	Requereu	Obteve	Requereu	Obteve	Requereu	Obteve	Requereu	Obteve	Requereu	Obteve	Requereu

10 A empresa já licenciou tecnologias próprias para outras empresas?

- a) () Sim Especifique _____
b) () Não

11 A empresa já licenciou tecnologia de terceiros ou da matriz?

- a) () Sim Especifique _____
b) () Não

Investimentos

12 A empresa realiza estudos de viabilidade técnico-ecnômica para a execução de projetos, tais como?

(pode ser escolhida mais de uma alternativa)

- a) () Construção de uma nova planta industrial
b) () Projeto de expansão
c) () Desenvolvimento de um novo produto
d) () Desenvolvimento de um novo processo
e) () Outro. Especifique: _____
f) () Não realiza tal atividade

13 A empresa realiza estudos para a seleção do local adequado na ocasião da construção de uma nova planta industrial?

- a) () Sim b) () Não. Quem realiza? _____

14 A empresa estabelece cronogramas de investimentos para construção de uma nova planta industrial ou para projetos de expansão?

- a) () Sim b) () Não

Justifique:

15 Para a construção de uma nova planta industrial a empresa utiliza serviços terceirizados? Qual o percentual de terceirização para os seguintes itens.

- a) ()% Engenharia Básica
- b) ()% Detalhamento
- c) ()% *Procurement*
- d) ()% Construção

16 Para a ampliação de uma planta industrial a empresa utiliza serviços terceirizados? Qual o percentual de terceirização para os seguintes itens.

- a) ()% Engenharia Básica
- b) ()% Detalhamento
- c) ()% *Procurement*
- d) ()% Construção

17 Como você avalia os obstáculos relacionados com a expansão da capacidade produtiva.

Obstáculos	Avaliação				
a) Falta de equipamentos	1	2	3	4	5
b) Planta de tamanho insuficiente	1	2	3	4	5
c) Falta de mão-de-obra qualificada	1	2	3	4	5
d) Falta capacidade organizacional	1	2	3	4	5
e) Faltam canais de comunicação com cliente	1	2	3	4	5
f) Falta capacitação tecnológica	1	2	3	4	5
g) Outros. Especifique:	1	2	3	4	5
1 –Nula; 2 – Pouca; 3 – Razoável; 4 – Muito; 5 – Crítico					

Equipamentos

18 Como é avaliada a qualidade média da maquinaria da empresa?

- a) () Classe mundial b) () Altamente avançada c) () Avançada
d) () Não muito avançada e) () Obsoleta

19 Caso a empresa tenha realizado as seguintes atividades, indique através do ano a sua última ocorrência?

- a) Adquiriu novos equipamentos de produção? ()
b) Montou uma nova linha de produção? ()
c) Introduziu um novo sistema de produção? ()
d) Outro. Especifique () _____

20 Descreva os principais equipamentos envolvidos nos processos produtivos? Indique as quantidades para cada item abaixo e acrescente outras especificações, caso necessário?

- a) () Máquinas de controle numérico
b) () Robôs
c) () Veículos guiados automaticamente (AGVs – Automated Guided Vehicles)
d) () _____
e) () _____
f) () _____
g) () _____
h) () _____

Aprimoramento de Equipamentos

21 A empresa desenvolve equipamentos para utilização em sua planta industrial?

a) () Sim b) () Não

Justifique:

22 A empresa fabrica peças de reposição para seus equipamentos?

a) () Sim b) () Não

Justifique:

23 Na ocasião de aquisição de novos equipamentos que necessitem de mão-de-obra qualificada para operá-los, a própria empresa desenvolve treinamento adequado aos funcionários?

a) () Sim b) () Não. Como é realizado?

Justifique:

24 A empresa possui algum sistema específico de manutenção?

a) () Sim. Especifique _____

b) () Não

Processo Produtivo

25 Qual o tempo médio de vida do processo produtivo mais importante da empresa, até que o mesmo seja substituído ou substancialmente aprimorado/modificado?

- a) () Até 3 anos
- b) () 4 a 6 anos
- c) () 7 a 9 anos
- d) () Mais de 9 anos
- e) () Impossível responder

26 Qual o índice de terceirização do processo produtivo dos principais produtos da empresa (em % do custo total de produção)?

Principais produtos	Índice
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

27 No processo produtivo a empresa introduziu inovações incrementais e/ou inovações radicais nos últimos 3 anos? Aponte a importância das fontes de conhecimento e dos principais motivos.

1 – Nula; 2 – Pouca Importância; 3 – Nem pouco, nem muito importante; 4 – Importante; 5 – Muito Importante

Principais Fontes de Conhecimento:	a) () Inovações Incrementais					b) () Inovações Radicais				
a) Outras empresas do grupo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b) Fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
c) Clientes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
d) Concorrentes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
e) Empresas de consultoria e consultores independentes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
f) Universidades	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
g) Laboratórios de P&D	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Principais motivos:										
a) Redução de custos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b) Adaptar a matéria-prima	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
c) Ampliar produção	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
d) Atender normas ambientais	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
e) Atender as necessidades dos clientes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Engenharia de Produto

28 Na engenharia de produto a empresa introduziu inovações incrementais e/ou inovações radicais nos últimos 3 anos? Aponte a importância das fontes de conhecimento e dos principais motivos:

1 – Nula; 2 – Pouca importância; 3 – Nem pouco, nem muito importante; 4 – Importante; 5 – Muito Importante

Principais Fontes de Conhecimento:	a) () Inovações Incrementais					b) () Inovações Radicais				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a) Outras empresas do grupo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b) Fornecedores de equipamentos, materiais ou componentes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
c) Clientes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
d) Concorrentes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
e) Empresas de consultoria e consultores independentes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
f) Universidades	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
g) Laboratórios de P&D	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Principais motivos:										
a) Redução de custos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b) Adaptar novas matérias-primas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
c) Expandir mercados	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
d) Atender normas ambientais	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
e) Atender nova regulamentação	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
f) Atender as necessidades dos clientes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Competências Organizacionais

1 Descreva o organograma atual da empresa?

2 Quais as 3 (três) principais competências que tornam a empresa competitiva?

1.

2.

3.

--

3 A empresa utiliza o sistema *Just in Time*?

a) () Sim b) () Não

Quais foram/são as dificuldades?

4 A empresa tem certificação de garantia de qualidade?

a) () Não

b) () Sim. Especifique:

Certificação	Órgão Certificador	País	Motivos

5 A empresa possui sistemas de controle de qualidade?

- a) () Sim. Especifique _____
b) () Não

6 A empresa desenvolve o Kaizen?

Kaizen significa melhoramento. Mais ainda, Kaizen significa melhoramento contínuo, envolvendo todos, inclusive gerentes e operários.

- a) () Não
b) () Sim. Qual o envolvimento dos funcionários na busca pela melhoria contínua?

7 A empresa possui algum sistema de memória organizacional* ?

*Memória Organizacional que pode ser considerada um conjunto de processos e ferramentas para organizar, preservar e tornar acessível o acervo de conhecimento da empresa.

- a) () Sim b) () Não.

Justifique:

8 A empresa possui:

- a) () Um departamento próprio de marketing?
b) () Pessoal encarregado de marketing? N.º de pessoas envolvidas _____
c) () Apoio de marketing externo? Especifique _____

9 O arranjo físico da empresa pode ser classificado entre uma das denominações abaixo? Caso isso não seja possível descreva o arranjo físico utilizado na produção.

- a) () Arranjo físico celular
b) () Arranjo físico por produto
c) () Arranjo físico por processo
d) () Outro. Especifique _____

**10 A empresa faz uso de sistemas específicos, tais como?
(Você pode selecionar mais de uma alternativa)**

- a) () MRP (Material Requirements Panning)
- b) () MRPII (Manufacturing Resource Planning)
- c) () ERP (Enterprise Resource Planning)
- d) () Outros. Especifique _____

Recursos Humanos

11 Escolaridade dos Funcionários. Especifique os respectivos números de funcionários para cada nível.

- a) () Doutorado
- b) () Mestrado
- c) () Especialização
- d) () Universitário completo
- e) () Universitário incompleto
- f) () 2º Grau completo
- g) () 1º Grau incompleto

12 Qual a composição da força de trabalho da empresa, especifique as quantidades?

- a) () Gerentes e outros profissionais de nível superior
- b) () Engenheiros e técnicos
- c) () Supervisores
- d) () Trabalhadores não qualificados

13 Qual a taxa média de rotatividade* das seguintes categorias de funcionários?

- a) () Gerentes e outros profissionais de nível superior
- b) () Engenheiros e técnicos
- c) () Supervisores
- d) () Trabalhadores não qualificados

*** Rotatividade = N.º de funcionários demitidos no ano/ [(N.º de funcionários em 01/01 + N.º de funcionários em 31/12)/2]**

14 Como a empresa considera o peso dos seguintes atributos no processo de seleção de pessoal?

Atributos	Muito Importante	Importante	Não Importante
a) Nível educacional e experiência acadêmica			
b) Escola ou universidade de origem			
c) Experiência profissional			
d) Proficiência em idiomas			
e) Idade			
f) Recomendação			
g) Atitudes pessoais			
h) Pessoas com a capacidade de trabalhar em grupo e com propensão para inovar			

15 A empresa desenvolve programas de treinamento?

a) () Sim b) () Não

16 Qual foi o gasto com treinamento de funcionários nos seguintes anos?

	1998	1999	2000	2001	2002
R\$					

17 Como é feito o treinamento?

(pode ser selecionada mais de uma alternativa)

- a) () Através do departamento de treinamento próprio da empresa
- b) () Por equipes de funcionários da empresa com a tarefa de treinamento
- c) () Empresa terceirizada que realiza o treinamento dentro da empresa
- d) () Os funcionários são enviados para treinamento externo
- e) () A empresa realiza intercâmbio de seus funcionários onde os mesmos são encaminhados para outras unidades da empresa no exterior

18 Qual o tempo de treinamento por funcionário (horas/funcionário/ano)?

19 Quais os indicadores utilizados para a avaliação de desempenho dos funcionários?

20 A empresa paga gratificação correspondente aos indicadores de desempenho dos funcionários, conforme especificados na questão anterior?

a) () Não b) () Sim. Como é feito? _____

21 Qual a importância das seguintes políticas para a empresa?

a) Ênfase no trabalho em grupo dos funcionários	1	2	3	4	5
b) Possibilidades de ascensão dos funcionários	1	2	3	4	5
c) Contato informal entre gerentes	1	2	3	4	5
d) Conhecimento multidisciplinar dos funcionários	1	2	3	4	5
e) Feedback da área de marketing para a área de P&D	1	2	3	4	5
f) Participação dos funcionários de nível mais baixo	1	2	3	4	5
g) Outros. Especifique:	1	2	3	4	5

1 – Nula; 2 – Pouca Importância; 3 – Nem pouco, nem muito importante; 4 – Importante; 5 – Muito Importante

22 A empresa possui plano de carreira para os seus funcionários?

a) () Sim b) () Não

Justifique:

Competências Relacionais

Cooperação com outras organizações

1 A empresa desenvolve cooperação com outra(s) organização(ões)?

a) () Sim b) () Não

2 Caso a empresa desenvolva cooperação com outras entidades, indique a importância de cada categoria de parceiros.

Cooperação com	Importância				
a) Universidades	1	2	3	4	5
b) Institutos de Pesquisa	1	2	3	4	5
c) Instituições de serviços financeiros	1	2	3	4	5
d) Distribuidores	1	2	3	4	5
e) Fornecedores de matéria-prima	1	2	3	4	5
f) Fornecedores de serviços	1	2	3	4	5
g) Clientes	1	2	3	4	5
h) Alianças estratégicas	1	2	3	4	5
i) Outros. Especifique:	1	2	3	4	5

1 – Nula; 2 – Pouca Importância; 3 – Nem pouco, nem muito importante; 4 – Importante; 5 – Muito Importante

3 A empresa possui algum convênio com universidades?

a) () Sim b) () Não

Justifique:

4 A empresa possui parcerias com institutos de pesquisa localizados em outros países?

a) () Sim b) () Não

Justifique:

Fornecedores

5 Com relação aos fornecedores da empresa:

- 1) A empresa possui um cadastro atualizado de seus fornecedores? a) () Sim b) () Não
- 2) A empresa realiza uma seleção criteriosa de seus fornecedores principais? a) () Sim b) () Não
- 3) A empresa realiza pesquisa de forma conjunta com seus fornecedores? a) () Sim b) () Não
- 4) A empresa realiza pesquisa para os fornecedores? a) () Sim b) () Não
- 5) A empresa realiza controle de qualidade de seus fornecedores? a) () Sim b) () Não
- Caso a empresa realize controle de qualidade de seus fornecedores, como é realizado?

6 Com relação aos seguintes itens, qual a importância dos fornecedores para o desempenho produtivo da empresa?

	Alta	Média	Baixa	Nenhuma
a) Desenvolvimento de equipamentos				
b) Instalação de equipamentos				
c) Manutenção de equipamentos				

7 Composição das compras realizadas pela empresa: (em % do valor)

Insumos para produção (matérias-primas e componentes), compras realizadas em:

- a) Empresas localizadas em outros países.....()%
- b) Empresas localizadas no Brasil..... ()%

Máquinas e peças de reposição, compras realizadas em:

- a) Empresas localizadas em outros países.....()%
- b) Empresas localizadas no Brasil..... ()%

8 Qual a avaliação a empresa faz sobre os fornecedores de insumos (matérias-primas e componentes) do mercado interno com relação aos seguintes aspectos?

	Muito Bom	Bom	Razoável	Ruim
a) Qualidade do Produto				
b) Prazo de entrega				
c) Escala				
d) Preço				

9 Qual a avaliação a empresa faz sobre os fornecedores de máquinas e peças de reposição do mercado interno com relação aos seguintes aspectos?

	Muito Bom	Bom	Razoável	Ruim
a) Qualidade do Produto				
b) Prazo de entrega				
c) Escala				
d) Preço				

Clientes

10 A empresa desenvolve as atividades listadas abaixo conforme a necessidade dos seus clientes?

(pode ser selecionada mais de uma alternativa)

- a) () Novos produtos
- b) () Novos processos
- c) () Modificações em produtos
- d) () Modificações em processos
- e) () Manutenção em equipamentos

11 Existe algum sistema *just in time* entre a empresa e um cliente?

- a) () Sim b) () Não

Justifique:

12 A empresa realiza contratos de longo prazo com seus clientes?

- a) () Sim b) () Não

Justifique:

13 A empresa oferece serviços pós-venda para os seus clientes? Indique-os.

14 A empresa realiza pesquisas para identificar a satisfação de seus clientes?

a) () Não b) () Sim. Quais os principais meios?

15 A empresa disponibiliza para seus clientes um sistema de e-commerce?

a) () Sim b) () Não

Justifique:

16 A empresa participa do controle de qualidade de seus clientes, ou seja, os clientes realizam controle de qualidade da empresa?

a) () Não b) () Sim . Quais os clientes e como é feito este controle?

Concorrentes

17 A empresa faz uso das práticas de Benchmarking?

a) () Sim b) () Não

Justifique:

18 A empresa monitora as tecnologias das empresas concorrentes?

a) () Sim b) () Não

Justifique: