

"A FEA e a USP respeitam os direitos autorais deste trabalho. Nós acreditamos que a melhor proteção contra o uso ilegítimo deste texto é a publicação online. Além de preservar o conteúdo motiva-nos oferecer à sociedade o conhecimento produzido no âmbito da universidade pública e dar publicidade ao esforço do pesquisador. Entretanto, caso não seja do interesse do autor manter o documento online, pedimos compreensão em relação à iniciativa e o contato pelo e-mail bibfea@usp.br para que possamos tomar as providências cabíveis (remoção da tese ou dissertação da BDTD)."

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

***Fatores condicionantes da estrutura de P&D Global - um
estudo em empresas internacionais instaladas no Brasil***

Silvana Prata Camargos

Orientador: Prof. Dr. Roberto Sbragia

São Paulo

2000

Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Jacques Marcovitch

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Eliseu Martins

Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Cláudio Felisoni de Ângelo

Silvana Prata Camargos

Fatores condicionantes da estrutura de P&D Global – um estudo em empresas internacionais instaladas no Brasil

Tese de doutorado apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Administração, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Sbragia.

São Paulo

2000

FICHA CATALOGRÁFICA

Camargos, Silvana Prata

Fatores condicionantes da estrutura de P&D global – um estudo em empresas internacionais instaladas no Brasil / Silvana Prata Camargos. __ São Paulo : FEA/USP, 2000.

180 p.

Tese - Doutorado

Bibliografia.

1. Tecnologia – Administração 2. Estrutura organizacional
3. Administração de empresas 4. Tese I. Faculdade de Economia,
Contabilidade da USP.

CDD – 658.412

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Roberto Sbragia

Orientador/Presidente

Prof. Dr. Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos

EAD/FEA/USP

Prof. Dr. Guilherme Ary Plonski

EAD/FEA/USP

Prof^a Dr^a Indiana Pinheiro Fonseca Rodrigues

UFMG

Prof. Dr. Afonso Carlos Corrêa Fleury

POLI/USP

*“Como os homens durante muito tempo se iludiram
acerca do movimento do sol, se enganam ainda em
relação ao movimento do que está por vir. O futuro está
firme, nós é que nos movimentamos no espaço infinito.”*

Rainer Maria Rilke

*“A vida que vai à deriva é a nossa condução
Mas não seguimos à toa.”*

Amaldo Antunes

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de salientar a importância do Programa de Capacitação de Docentes - PICD mantido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Graças a este programa pude realizar o meu curso de doutorado. Todavia, isto não seria suficiente não fosse a consciência e o companheirismo dos colegas da Universidade Federal de Ouro Preto, em especial do Professor Marco Antônio Tourinho. Foi importante descobrir que defendemos o mesmo conceito de universidade.

Uma vez concluído este trabalho, é impossível deixar de pensar em todo o processo do doutorado.

Desde o começo contei com a confiança e a colaboração do meu orientador, o Professor Roberto Sbragia. Foi ao lado dele que consegui estender meu curso para além das salas de aula. Em cada projeto que trabalhamos juntos, foi-me dada a oportunidade de aprender e de contribuir. No momento da elaboração da tese, pude contar com a sua experiência e o seu enorme respeito a todas as minhas dúvidas. Obrigada pela competência, pela amizade e pela sensibilidade para entender o significado deste trabalho para mim.

A viabilidade da pesquisa, no entanto, não seria confirmada não fosse a confiança creditada pelas pessoas das empresas onde fiz o levantamento das informações. Acredito hoje, mais do que antes, na possibilidade do diálogo e do respeito entre empresas e universidades, graças a vocês.

Agradeço ainda o apoio e o aprendizado que recebi dos professores e, desculpem-me a liberdade, dos amigos, Indiana Pinheiro da Fonseca Rodrigues, Jacques Marcovitch, e Lia Hasenclever. Consigo, por meio de vocês, renovar meu interesse pelo conhecimento e meu amor pela vida acadêmica. Obrigada pelo exemplo.

Além disso, quantos amigos entraram na minha vida! Já pensou o que seria fazer um doutorado sem trabalhos conjuntos, sem confidências, sem choppinhos, sem telefonemas fora de hora, sem cobranças, sem cumplicidade e, claro, sem troca de opiniões? Em especial, coloco aqui meus amigos Andréa Lago da Silva, Antônio Luiz Dacorso, Amaldo Borges, Christina Andrews, Germano Mendes de Paula, Ivete

Rodrigues, João Pizysieznig Filho, Luís Alberto Noriega, Marcelo Assis, Maria Rita Pontes Assunção Alves, Mari Gonçalves, Marilene Olivier, Martin Bablok, Rosa Teresa Moreira Machado, Rosane Argou Marques, Salomão de Alencar Farias e Sérgio Azevedo Fonseca. Tenho, hoje, muito de vocês comigo.

E para quem pensa que fazer um doutorado é ter que enfrentar uma porção de normas e datas, acertou em parte. É isso também. Daí a importância de poder contar com o profissionalismo do pessoal da FEA/USP, e da especial dedicação e colaboração de muitos deles, como Ângela Soares Zago, Daniela Martins, Denyse Santana Pulido, Dirce Rodrigues Soares, Eloísa Aléssio, Fabiana Caseiro, Falcão, Sérgio de Luccas e Valéria Lourenção.

Aos que se sentiram abandonados enquanto eu me dedicava a esta tarefa, peço desculpas. Acho que usei e abusei da certeza do carinho e da amizade de vocês para me sentir mais forte e trabalhar. Claro, estão aqui todos da minha família e o Zé Albino, além do Alexandre, das Cláudias e da Cristina.

Finalmente, obrigada cidade de São Paulo, por todas as oportunidades que me ofereceu. Definitivamente, você não é só cinza ou fria.

Resumo

Apesar de haver um certo consenso a respeito da importância das atividades tecnológicas para o fortalecimento da competitividade das empresas, a internacionalização destas atividades desperta argumentos diferenciados. A discussão ampara-se, marcadamente, nos aspectos referentes à estruturação das atividades de P&D encaminhadas nas unidades estrangeiras.

Uma linha de argumentação sinaliza para o caráter inevitável da internacionalização das atividades tecnológicas dentro de moldes menos centralizadores. As principais causas apontadas são o surgimento de novas fontes de conhecimento e a importância crescente do atendimento às necessidades específicas dos diversos mercados locais e/ou regionais. Todavia, outra linha de pensamento defende que as vantagens associadas à maior descentralização das atividades de P&D não chegam a neutralizar suas desvantagens. Para os defensores desta segunda corrente, a necessidade de volumes significativos de investimentos nestas atividades requerem ganhos de escala e manutenção da segurança quanto às novas tecnologias geradas, por exemplo, o que estaria seriamente ameaçado caso as empresas adotassem estruturas menos centralizadas.

Diante deste quadro, o objetivo do estudo foi analisar a estrutura de P&D global adotada pelas empresas internacionais instaladas no Brasil. Num primeiro momento, a análise baseou-se na caracterização de cada um dos arranjos encontrados e na identificação das suas vantagens e desvantagens. Posteriormente, foram levantados os fatores condicionantes da inserção da unidade brasileira nesta estrutura, além de alguns indicadores referentes ao desempenho do negócio e ao desempenho inovador desta unidade. Foram estudados um total de cinco casos, procurando abranger setores e modelos estruturais diferenciados, aspecto visto como importante por tratar-se de um estudo inicial sobre o assunto.

A partir das informações obtidas, foi possível adequar algumas das constatações presentes na teoria para o caso particular das empresas internacionais instaladas no Brasil. Por fim, foi proposto um esquema para subsidiar a análise do funcionamento e/ou o processo de definição das estruturas de P&D global nas empresas internacionais, bem como dos fatores condicionantes, de maior relevância, da inserção da unidade estrangeira nestas estruturas.

Abstract

Although a certain consensus on the importance of technological activities for fostering competition among companies has been reached, the internationalization of such activities has brought about different arguments. This discussion is remarkably supported by the aspects regarding the structure of R&D activities developed at oversea units.

One line of thought points to the argument of the unavoidable character of the internationalization of technological activities within less centralizing standards. The main causes indicated are the arising of new sources of knowledge and the growing importance of meeting specific needs of the several local and/or regional markets. Nevertheless, another line of thought states that the benefits associated to a greater decentralization of R&D activities do not neutralize its disadvantages. For the advocates of the second concept, the need of significant investment volumes on these activities requires economies of scale, as well as maintenance of safety regarding the generated technologies, for instance, which would be seriously threatened if the companies were to adopt less centralized structures.

Due to this scenario, the objective of the study was analyzing the global R&D structure adopted by international companies established in Brazil. Firstly, the analysis was based on characterizing each one of the schemes found and on identifying its benefits and disadvantages. Later on, the conditioning factors for inserting the Brazilian unit into this structure were identified, in addition to some indicators regarding business performance and the innovative performance of this unit. Five cases have been studied, trying to cover different segments and structure models, an aspect regarded as important, since this is an initial study on this subject.

From the gathered information, it was possible to adequate some of the theoretical findings to the particular case of international companies established in Brazil. Finally, a scheme has been proposed for supporting the operation analysis and/or the definition process of global R&D structures at international companies, as well as the most relevant conditioning factors for inserting a foreign unit in these structures.

ÍNDICE ANALÍTICO

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE QUADROS	iv
LISTA DE GRÁFICOS	vi
1- INTRODUÇÃO.....	1
1.1- CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2- OBJETIVOS DO ESTUDO	3
1.3- QUESTÕES DO ESTUDO	4
1.4- CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO	4
1.5- FORMA DE APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	5
2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
2.1- COMPETITIVIDADE E ESTRUTURAÇÃO DAS ATIVIDADES DE P&D	6
2.1.1- <i>A inserção das atividades de P&D na estrutura organizacional</i>	9
2.1.2- <i>Critérios/medições de competitividade</i>	15
2.2- A ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES INTERNACIONAIS DE P&D	17
2.2.1- <i>Internacionalização das atividades de P&D</i>	18
2.2.2- <i>Estruturação das atividades internacionais de P&D</i>	32
3- METODOLOGIA DA PESQUISA	55
3.1- DESENHO DA PESQUISA E ESCOLHA DO MÉTODO	55
3.2- MODELO DE PESQUISA	61
3.3- IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA	66
3.3.1- <i>Critérios e procedimentos para a pré-seleção dos casos</i>	67
3.3.2- <i>Instrumento de coleta de dados utilizado na pré-entrevista</i>	68
3.4- COLETA DOS DADOS	70
3.5- TRATAMENTO DOS DADOS	73
4- RESULTADOS	74
4.1- EMPRESA 1 – SETOR DE EQUIPAMENTOS E COMPONENTES ELETRÔNICOS	74
4.1.1- <i>Histórico</i>	74
4.1.2- <i>Modelo estrutural</i>	75
4.1.3- <i>Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada</i>	78
4.1.4- <i>Critérios/medições de competitividade</i>	84

4.2- EMPRESA 2 – SETOR FARMACÊUTICO	86
4.2.1- <i>Histórico</i>	86
4.2.2- <i>Modelo estrutural</i>	87
4.2.3- <i>Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada</i>	91
4.2.4- <i>Crítérios/medições de competitividade</i>	97
4.3- EMPRESA 3 – SETOR ALIMENTÍCIO	99
4.3.1- <i>Histórico</i>	99
4.3.2- <i>Modelo estrutural</i>	99
4.3.3- <i>Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada</i>	104
4.3.4- <i>Crítérios/medições de competitividade</i>	110
4.4- EMPRESA 4 – SETOR AUTOMOBILÍSTICO	112
4.4.1- <i>Histórico</i>	112
4.4.2- <i>Modelo estrutural</i>	113
4.4.3- <i>Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada</i>	116
4.4.4- <i>Crítérios/medições de competitividade</i>	122
4.5- EMPRESA 5 – SETOR DE PLÁSTICOS E BORRACHA	124
4.5.1- <i>Histórico</i>	124
4.5.2- <i>Modelo estrutural</i>	125
4.5.3- <i>Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada</i>	129
4.5.4- <i>Crítérios/medições de competitividade</i>	135
5- SÍNTESE DO ESTUDO, CONTRIBUIÇÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES	138
PARA ESTUDOS FUTUROS	
5.1- SÍNTESE DAS CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS ESTUDADAS	139
5.2- CONTRIBUIÇÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	155
6- ANEXOS	162
ANEXO I	163
ANEXO II	164
ANEXO III	165
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2		Página
Figura 2.1.	Aspectos da estrutura organizacional determinantes do sucesso no processo de inovação	8
Figura 2.2.	Componentes do processo de inovação a serem gerenciados	10
Figura 2.3.	Condicionantes da estrutura: aplicação para centros de P&D	13
Figura 2.4.	Centralização dos laboratórios	38
Figura 2.5.	Especialização dos laboratórios	39
Figura 2.6.	Integração dos laboratórios	41
Figura 2.7.	Relação Custos X Grau de Descentralização das Atividades de P&D	48
Figura 2.8.	Fluxo de informação entre o laboratório do país de origem da empresa e os laboratórios estrangeiros	53
Capítulo 3		Página
Figura 3.1.	Modelo de pesquisa	62
Capítulo 4		Página
Figura 4.1.	Estrutura de P&D da Empresa 1	76
Figura 4.2.	Estrutura de P&D da Empresa 2	88
Figura 4.3.	Estrutura de P&D da Empresa 3	100
Figura 4.4.	Estrutura de P&D da Empresa 4	114
Figura 4.5.	Estrutura de P&D da Empresa 5	126
Capítulo 5		Página
Figura 5.1.	Modelo estrutural de P&D adotado pelas empresas estudadas	139

LISTA DE QUADROS

Capítulo 2		Página
Quadro 2.1.	Objetivos e ferramentas da internacionalização de P&D	19
Quadro 2.2.	Internacionalização da tecnologia corporativa	24
Quadro 2.3.	Comparação do % das patentes desenvolvidas no país de origem e a intensidade de P&D do setor	25
Quadro 2.4.	Atividade de P&D e vantagens buscadas pelas empresas	27
Quadro 2.5.	Síntese das contribuições dos autores apresentados	30
Quadro 2.6.	Vantagens/desvantagens dos modelos de gerenciamento de P&D global	34
Quadro 2.7.	Estruturas de P&D segundo diferentes graus de descentralização	44
Quadro 2.8.	Categorias das unidades estrangeiras das empresas multinacionais	51
Capítulo 3		Página
Quadro 3.1.	Características e aplicabilidade das categorias de pesquisa	55
Quadro 3.2.	Definição dos fatores condicionantes considerados	63
Quadro 3.3.	Definição dos indicadores de desempenho considerados	65
Quadro 3.4.	Identificação das empresas estudadas	69
Quadro 3.5.	Medição das variáveis da pesquisa no instrumento de coleta de dados	72
Capítulo 4		Página
Quadro 4.1.	Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 1	78
Quadro 4.2.	Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 1	79
Quadro 4.3.	Fatores estratégicos para a Empresa 1	80
Quadro 4.4.	Fatores tecnológicos para a Empresa 1	81
Quadro 4.5.	Outros fatores condicionantes para a Empresa 1	83
Quadro 4.6.	CrITÉrios/medições de competitividade para a Empresa 1	84
Quadro 4.7.	Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 2	91
Quadro 4.8.	Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 2	92

Capítulo 4	Página
Quadro 4.9. Fatores estratégicos para a Empresa 2	93
Quadro 4.10. Fatores tecnológicos para a Empresa 2	95
Quadro 4.11. Outros fatores condicionantes para a Empresa 2	96
Quadro 4.12. Critérios/medições de competitividade para a Empresa 2	97
Quadro 4.13. Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 3	104
Quadro 4.14. Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 3	105
Quadro 4.15. Fatores estratégicos para a Empresa 3	107
Quadro 4.16. Fatores tecnológicos para a Empresa 3	108
Quadro 4.17. Outros fatores condicionantes para a Empresa 3	109
Quadro 4.18. Critérios/medições de competitividade para a Empresa 3	111
Quadro 4.19. Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 4	116
Quadro 4.20. Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 4	117
Quadro 4.21. Fatores estratégicos para a Empresa 4	119
Quadro 4.22. Fatores tecnológicos para a Empresa 4	120
Quadro 4.23. Outros fatores condicionantes para a Empresa 4	121
Quadro 4.24. Critérios/medições de competitividade para a Empresa 4	122
Quadro 4.25. Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 5	129
Quadro 4.26. Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 5	130
Quadro 4.27. Fatores estratégicos para a Empresa 5	132
Quadro 4.28. Fatores tecnológicos para a Empresa 5	133
Quadro 4.29. Outros fatores condicionantes para a Empresa 5	134
Quadro 4.30. Critérios/medições de competitividade para a Empresa 5	136

Capítulo 5		Página
Quadro 5.1.	Caracterização do modelo estrutural de P&D nas empresas estudadas	140
Quadro 5.2.	Atribuições de P&D das unidades brasileiras estudadas	143
Quadro 5.3.	Fatores condicionantes de P&D para as empresas estudadas	146
Quadro 5.4.	Indicadores de desempenho inovador nas afiliadas brasileiras estudadas em relação à expectativa da matriz	154
Quadro 5.5.	Esquema analítico para estruturação de P&D global resultante do estudo	159

LISTA DE GRÁFICOS

Capítulo 5		Página
Gráfico 5.1.	Número de funcionários das afiliadas brasileiras	150
Gráfico 5.2.	Faturamento bruto anual das afiliadas brasileiras	150
Gráfico 5.3.	Produtividade das afiliadas brasileiras	151
Gráfico 5.4.	Vendas realizadas no mercado brasileiro	151
Gráfico 5.5.	Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais das empresas	152

1- Introdução

1.1- Contextualização do Problema

A aceleração do progresso técnico, que teve início na segunda metade do século XIX, significou tanto o aumento constante na velocidade da inovação tecnológica quanto a emergência de novas tecnologias, principalmente depois da segunda guerra mundial.

Uma outra característica deste avanço tecnológico é, também, a crescente apropriação do conhecimento científico para o desenvolvimento tecnológico. Ciência e tecnologia têm caminhado em linhas paralelas e, como diz Clark (1985), muitos estudiosos acham difícil fazer uma distinção rígida entre os dois termos nos dias de hoje. Ao mesmo tempo que o avanço do conhecimento científico contribui para o aumento progressivo da velocidade da inovação tecnológica, as novas tecnologias colocadas a serviço da pesquisa científica contribuem para o avanço mais rápido da fronteira do conhecimento. A relação entre ciência e tecnologia não é uma relação de dependência, mas sim, uma relação de revigoramento mútuo.

A inovação assume, ainda, papel fundamental para a concorrência, principalmente nos setores mais dinâmicos da economia. A variação no preço de bens e serviços é tanto função da quantidade ofertada e/ ou da eficiência produtiva quanto da inovação/obsolescência dos produtos. Assim, o ritmo acelerado da inovação abrevia a vida útil dos produtos, provocando queda nos preços, até a completa obsolescência. Essa nova realidade implica uma mudança na natureza da competição que passa a ser fortemente influenciada pela inovação, ou seja, o produto mais competitivo é aquele mais aperfeiçoado, ou que tem uma concepção nova e substitui produtos tradicionais.

Marcadamente a partir da década de 90, o processo de regionalização dos mercados e globalização da economia vem reforçar a necessidade de redução das margens de lucro e produção de maior variedade de produtos a custos reduzidos. Novas fontes de conhecimento e novos concorrentes emergem em diversos países e novas tecnologias tornam-se obsoletas a taxas inacreditáveis. As empresas internacionalmente ativas precisam se esforçar para manter sua participação no mercado e, ao mesmo tempo, expandir para novos mercados e adotar novas tecnologias.

Trata-se de uma relação onde a tecnologia influencia e possibilita o processo de regionalização de mercados e globalização da economia, ao mesmo tempo em que estas mudanças econômicas reforçam o papel das atividades de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D)¹ para as empresas. O avanço tecnológico passa a ser a âncora de qualquer que seja a estratégia competitiva buscada pelas empresas, exigindo das atividades de P&D corporativas maior rapidez de resposta e preocupação mais acentuada com os resultados destes esforços.

Assim, em maior ou menor grau, dependendo da estratégia tecnológica da empresa, assume importância a questão de como estruturar as atividades de P&D de forma a suportar as respostas ao novo ambiente competitivo. A adequada estruturação destas atividades representa o esforço no sentido de buscar uma melhor organização dos recursos humanos e materiais disponíveis, de forma a maximizar sua utilização e, conseqüentemente, possibilitar o alcance dos objetivos pretendidos.

Algumas empresas optam por centralizar atividades de pesquisa em um laboratório corporativo. Esta postura ampara-se nas justificativas de melhor racionalização dos recursos disponíveis, de garantia dos investimentos de longo prazo e proximidade dos centros de tomada de decisão. As vantagens adicionais atribuídas a este modelo são a possibilidade de interações sinérgicas entre pesquisadores de diferentes áreas, a redução de custos na compra e utilização de equipamentos e a possibilidade de cruzamento de informações de diferentes campos do conhecimento.

Porém, a partir do momento que a competição em mercados externos se torna mais acirrada, ressaltando a necessidade de acelerar o processo de desenvolvimento e/ou comercialização de produtos, a estrutura de P&D centralizada passa a ser questionada. Este modelo, amplamente utilizado pelas empresas com atividades internacionais, poderia representar um elemento impeditivo ao atendimento a estas novas exigências.

A literatura sinaliza, alternativamente, para o surgimento da formação de redes de P&D global, entendida como a distribuição, em diferentes países, de laboratórios responsáveis pela condução de atividades de P&D originais e exclusivas, coordenadas

¹ De acordo com Kruglianskas (1996), as atividades de P&D, no sentido restrito proposto pela literatura, compreendem as atividades de pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental. Para o presente estudo, incorporou-se, adicionalmente, as atividades relacionadas aos serviços tecnológicos, opção também referenciada pelo autor. A conceituação de cada uma destas atividades encontra-se detalhada no Anexo I.

por uma estratégia corporativa centralizada. Trata-se de uma estratégia orientada para a exploração de novos centros de conhecimento e comercialização de novos produtos em mercados externos em menor espaço de tempo. Passa a ser apontada, pois, como um imperativo para aquelas empresas que esperam superar as ameaças da nova dinâmica competitiva. Porém, o conhecimento nesta área encontra-se pouco sistematizado até o momento, principalmente para aquelas empresas internacionais atuando no mercado brasileiro.

Torna-se relevante, portanto, compreender o processo de estruturação de redes de P&D global, de forma a racionalizar esforços e maximizar resultados da atividade tecnológica. Como parte desta questão, inclui-se a importância de se compreender os fatores condicionantes deste processo e, se possível, identificar as contribuições da estrutura de P&D adotada para a sustentação da competitividade destas empresas.

1.2- Objetivos do Estudo

O objetivo do estudo é analisar a estrutura de P&D das empresas com atividades internacionais, diante da complexidade relacionada à dispersão das unidades de operação e dos centros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e, ainda, atuando em mercados diferenciados.

Pretende-se compreender, mediante uma pesquisa de campo, como a estrutura de P&D se apresenta em empresas com atividades internacionais instaladas no Brasil, buscando identificar a sua dinâmica e as forças intervenientes no processo de definição desta estrutura. Para tal, foram levantadas informações em 5 afiliadas, nacionais. Adicionalmente, procura-se identificar a contribuição do modelo estrutural de P&D adotado para o desempenho das unidades estrangeiras analisadas.

A unidade de análise é a inserção da afiliada brasileira na estrutura de P&D adotada mundialmente em cada empresa analisada. O propósito, todavia, é identificar a forma com que os fatores de atratividade do mercado local, bem como os fatores estratégicos, tecnológicos e físicos atuam, em cada uma delas, como condicionantes deste processo.

1.3- Questões do Estudo

A questão central que direciona o trabalho e à qual pretende-se responder é:

Como estruturar as atividades de P&D global de forma a racionalizar esforços e maximizar resultados que dêem sustentação à competitividade internacional pretendida pelas empresas a partir da década de 90?

As sub-questões do estudo são as seguintes:

- Como a estrutura de P&D se apresenta, a partir da década de 90, em empresas internacionais instaladas no Brasil?
- Quais são os fatores condicionantes no processo de definição da estrutura de P&D, a partir da década de 90, para as empresas internacionais instaladas no Brasil?
- De que maneira a estrutura de P&D adotada contribui para o desempenho da unidade brasileira?

1.4- Contribuições do Estudo

As contribuições que poderão ser dadas à teoria pelo presente trabalho são:

- Prover um entendimento sistematizado do funcionamento das estruturas de P&D global;
- Identificar os fatores condicionantes da estrutura de P&D das empresas internacionais instaladas no Brasil; e
- Identificar a influência e/ou apoio da estrutura de P&D adotada e a competitividade internacional das empresas estudadas, em termos de desempenho do negócio e do desempenho inovador.

Como contribuições à prática, destaca-se:

- Desenvolvimento/identificação de um esquema analítico que subsidie o processo de adoção e/ou compreensão do funcionamento da estrutura de P&D global para empresas que já possuam unidades estrangeiras de P&D instaladas ou que pretendam instalar novos laboratórios em outros países.

1.5. – Forma de apresentação do estudo

Inicialmente, procura-se sistematizar algumas das contribuições existentes na literatura a respeito dos temas que dariam sustentação teórica à pesquisa desenvolvida. Portanto, no Capítulo 2 são apresentados os temas Competitividade e Estruturação das Atividades de P&D – subdividida em *A inserção das atividades de P&D na estrutura organizacional* e *Crítérios/Medições de competitividade* – e A Organização das Atividades Internacionais de P&D – subdividida em *Internacionalização das atividades de P&D* e *Estruturação das atividades internacionais de P&D*.

O Capítulo 3 – Metodologia da Pesquisa – traz os esclarecimentos a respeito do planejamento e forma de condução do estudo, detalhados nos seguintes subitens: Desenho da Pesquisa e Escolha do Método, o Modelo de Pesquisa, Identificação da Amostra, Coleta dos Dados e Tratamento dos Dados.

Posteriormente, o Capítulo 4 – Resultados - trata da caracterização e estruturação das atividades de P&D de cada uma das empresas estudadas, por meio dos dados coletados na situação de campo.

O Capítulo 5 – Síntese do Estudo, Contribuições, Limitações e Sugestões para Estudos Futuros - destina-se a apresentar algumas análises feitas a partir do estudo conduzido. Primeiramente, são discutidas as análises comparativas entre os casos abordados, de forma a facilitar a compreensão das distintas características de cada um deles. Num segundo momento, o capítulo traz as contribuições da pesquisa, suas limitações e, naturalmente, algumas sugestões para os estudos futuros dentro da temática aqui abordada.

Finalmente, o Capítulo 6 refere-se aos Anexos citados no corpo do presente documento, seguido das Referências Bibliográficas consultadas durante a condução da pesquisa, no Capítulo 7.

2- Fundamentação Teórica

2.1. Competitividade e estruturação das atividades de P&D

O entendimento das razões que tornam uma empresa competitiva é uma das questões centrais nos estudos relacionados à estratégia empresarial. Conforme defende Porter (1994), este tema vem passando por um certo amadurecimento, principalmente no tocante aos modelos explicativos referentes aos fatores de sucesso de determinada empresa, em um dado momento.

Segundo o autor, dentre estes fatores, deve-se reconhecer a importância da gestão da inovação, afirmando ser a mudança tecnológica um dos principais condutores da competição. Seu entendimento é que a tecnologia possui o poder de mudar as “regras do jogo”, podendo anular as vantagens daqueles que já possuem o domínio do mercado e criar vantagens para novos entrantes. Na mesma linha de argumentação, Tidd, Bessant & Pavitt (1997) enfatizam que a inovação “desempenha um papel dual, constituindo-se na principal fonte de incerteza e mudança no ambiente e, ao mesmo tempo, no principal recurso competitivo das empresas”. (p. 57)

Vale esclarecer que as transformações ocorridas na concorrência internacional, a partir da década de 90, passam a interferir, fundamentalmente, “na delimitação de novos espaços da concorrência mais internacionalizados e na aceleração do ritmo de inovação tecnológica com encurtamento do ciclo de vida dos produtos e processos e aumento da diferenciação de produtos.” (Ferraz et al., 1995, p. 33) Conseqüentemente, as empresas se vêem forçadas a controlar de forma mais rigorosa os custos de P&D e a “fazer mais com menos”, além de, simultaneamente, reduzir o *time to market*. Larson (1999) cita o exemplo da IBM, onde grande parte das 2657 patentes concedidas em 1998 concretizaram-se em novos produtos num período inferior a um ano, ficando demonstrada a rapidez atualmente exigida pelo mercado. Adicionalmente, este quadro induz as empresas com atividades internacionais a enfatizar o desenvolvimento de produtos globais e a buscar maior integração das unidades estrangeiras, objetivando aumentar o retorno dos investimentos realizados nas atividades tecnológicas. Bartlett & Ghoshal (1989) esclarecem que ficam delineados, assim, novos critérios para a competitividade internacional, passando a ser definidos pela capacidade das organizações em mobilizar conhecimentos,

habilidades técnicas e experiências na criação de novos produtos, processos e/ou serviços.

A partir destas colocações, Vasconcellos et al. (1998) demonstram preocupação em identificar os fatores que estariam associados à capacidade inovadora das empresas. Inicialmente, citam o estudo conduzido por Cooper (1996) no qual algumas características das empresas com melhor desempenho inovativo foram identificadas. Seriam elas:

- maior direcionamento no sentido de identificar as necessidades surgidas nos diversos mercados e as novas idéias;
- prioridade dos programas de desenvolvimento de novos produtos na estratégia corporativa;
- forte participação do lançamento de novos produtos no alcance dos objetivos corporativos; e
- concentração do foco das atividades de P&D em tecnologias sofisticadas, fazendo uso de sinergias entre os diversos grupos de pesquisa.

Fica evidenciada, portanto, a importância dos canais de informação e comunicação entre os pesquisadores e as demais áreas funcionais, além da identidade dos esforços de P&D com os objetivos da empresa e da busca de sinergia na utilização dos recursos disponíveis. Todavia, estas considerações remetem, claramente, à própria definição de estrutura organizacional, qual seja: “estruturar é agrupar recursos humanos e materiais em unidades e definir autoridade, atividades e processos de comunicação para essas unidades, integrando-as de forma a permitir o atingimento dos objetivos da organização de forma eficiente e eficaz”. (Vasconcellos, 1992, p. 99) A estrutura organizacional deve ser reconhecida, pois, como importante aspecto interno às empresas, que contribui para o alcance da rapidez e da flexibilidade imprescindíveis ao processo de inovação (Figura 2.1.)

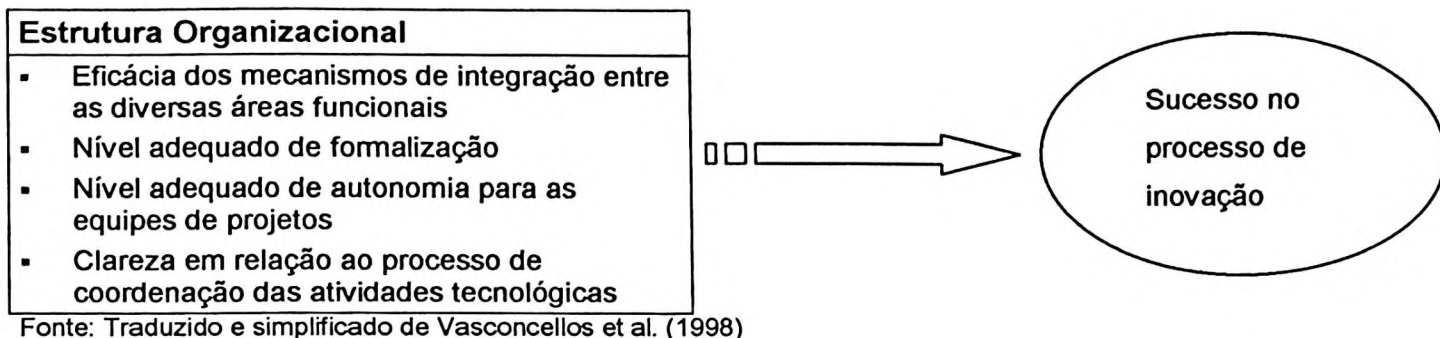


Figura 2.1.: Aspectos da estrutura organizacional determinantes do sucesso no processo de inovação

Conforme representado na Figura 2.1., Vasconcellos et al. (1998) indicam que o desempenho adequado do processo de inovação está relacionado à eficácia dos mecanismos de integração das diversas áreas funcionais, à adequação do nível de formalização e de autonomia para as equipes de projetos, e à definição dos mecanismos de coordenação das atividades tecnológicas.

No tocante às empresas que desempenham atividades internacionais, especificamente, vale lembrar que sua posição competitiva é afetada não apenas pela sua atuação no país de origem, mas em todos os outros onde atuam. Portanto, “uma empresa internacional não é simplesmente uma coleção de indústrias domésticas, mas uma série de unidades domésticas ligadas entre si, competindo em bases mundiais”. (Porter, 1986, p. 18) Ou seja, cabe a estas empresas integrar suas atividades internacionais, mantendo forte coordenação entre as estratégias nos diversos países onde atua. De acordo com o autor, a questão não se relaciona ao alcance de *trade offs* entre concentração e dispersão, mas exatamente à eliminação ou inibição destas interferências.

Para Zander (1997), a integração das capacidades alcançadas em cada uma das unidades de P&D estrangeiras reverte-se em grande recurso competitivo, assegurando a possibilidade de combinar áreas de conhecimentos e habilidades distintas para o lançamento de novos produtos/processos com a rapidez e complexidade exigidas pelo mercado atual. A partir de uma pesquisa conduzida em 24 das maiores empresas suecas depositantes de patentes, o autor admite que, apesar de a internacionalização das capacidades tecnológicas refletir, de certa forma, a transferência e extensão das capacidades originadas na matriz, as unidades

estrangeiras de P&D desenvolveram uma posição dominante no crescimento proporcional das novas tecnologias geradas em cada uma das empresas estudadas. “A evolução das empresas internacionais envolve uma diversificação tecnológica crescente, suportada pela também crescente dispersão geográfica das capacidades tecnológicas”. (p. 220)

Vale ressaltar, portanto, que as empresas internacionais passam a depender da capacidade de coordenação do uso de recursos, de forma a responder às oportunidades efêmeras (*short-lived opportunities*) que possam surgir em diversos países (Doz & Prahalad, 1994), tendo a opção de encaminhar as atividades de P&D onde melhor lhes convier. “Fazer o P&D correto e da forma correta são fatores críticos para o sucesso destas empresas” (Menke, 1997, p. 42)

Finalmente, levando-se em consideração as contribuições apresentadas para o tema aqui tratado, estão apresentados nas duas subseções seguintes os aspectos referentes à inserção das atividades de P&D na estrutura organizacional e aos critérios/medições de competitividade.

2.1.1- A inserção das atividades de P&D na estrutura organizacional

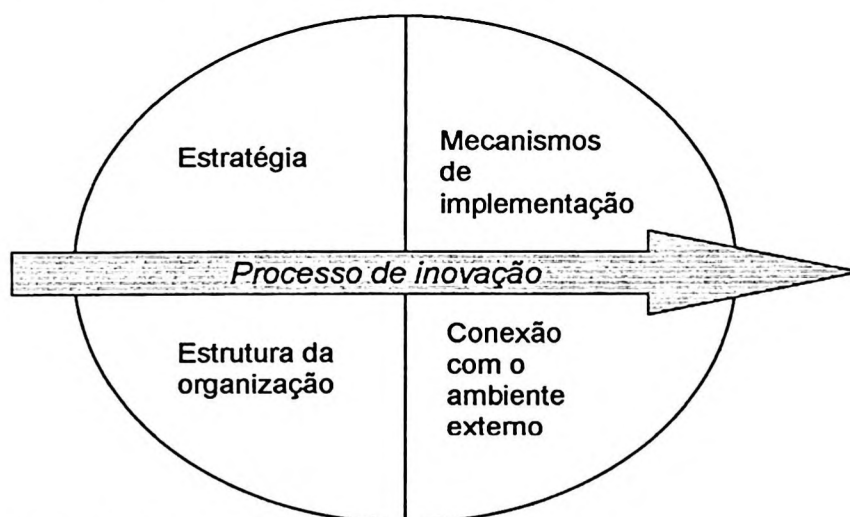
A teoria das organizações, principalmente em sua vertente anglosaxônica, tem negligenciado a perspectiva histórica que procura entender as estruturas organizacionais analisando o processo evolutivo que lhes dá forma e que não acontece isolado do contexto em que as organizações estão inseridas (Kieser, 1989). Segundo Mouzelis (1975), uma corrente clássica concentrou sua atenção no impacto das grandes organizações sobre a estrutura política da sociedade, enquanto uma outra corrente de cientistas sociais, preocupada em examinar os problemas da burocracia, toma a organização como unidade central de análise. Em ambos os casos, a dinâmica das relações entre as organizações e o contexto institucional é ignorada.

Todavia, a partir da década de 60, as relações entre a organização e o ambiente têm sido freqüente objeto de preocupação de muitos estudiosos (Bums & Stalker, 1961; Chandler, 1962; Woodward, 1965; Lawrence & Lorsch, 1967; Thompson, 1967; Miles & Snow, 1978; Pugh & Hickson, 1976; Mintzberg, 1979; Lawrence & Dyer, 1983; entre outros). A contribuição destes autores refere-se à necessidade de adequação da estrutura aos objetivos e estratégias identificadas para cada organização ou, ainda,

para cada unidade ou função organizacional. Não obstante, defendem a inexistência de uma única estrutura "ideal". As empresas eficazes são aquelas em que a estrutura organizacional melhor se amolda às suas contingências operacionais.

A estrutura deve ser entendida, pois, como um conjunto de "forças que tracionam as organizações em direções diferentes" (Mintzberg, 1995, p. 279). Cada organização deverá procurar a estrutura que melhor se harmoniza com o ambiente de atuação, o sistema técnico, o porte, a idade e, ainda, com o sistema de poder vigente internamente. Desta forma, o modelo estrutural adotado deve alavancar os pontos fortes e minimizar as fragilidades de cada uma delas, respeitando seus objetivos e suas peculiaridades.

Partindo destes argumentos, Tidd, Bessant & Pavitt (1997) admitem que a crescente importância da inovação e a conseqüente aceleração das mudanças dentro das organizações impõem um novo desafio relativo à definição de estruturas organizacionais, normalmente configuradas para situações de estabilidade. Entendendo a gestão do processo de inovação como um imperativo para as empresas, os autores identificam os componentes do processo de inovação tecnológica, conforme demonstrado na Figura 2.2.



Fonte: Traduzido e adaptado de Tidd, Bessant & Pavitt, 1997

Figura 2.2.: Componentes do processo de inovação a serem gerenciados

Ou seja, a partir da identificação da estratégia tecnológica pretendida, a empresa deve procurar desenvolver e utilizar mecanismos de implementação e estrutura adequados, favorecendo um contexto organizacional que dê suporte à inovação, além de construir e manter elos eficazes com o ambiente externo. Os autores acreditam que a questão central a ser trabalhada na gestão da inovação é identificar a forma estrutural apropriada para as circunstâncias atuais, dentro da estratégia tecnológica escolhida.

Rubenstein (1989) admite, ainda, que as personalidades e as circunstâncias exercem influências sobre a forma como as atividades tecnológicas são conduzidas dentro de uma organização. No entanto, defende que a arena onde estas influências ocorrem é criada a partir da estrutura organizacional e das cadeias de autoridade e de comunicação explícitas ou implícitas, formalmente instituídas. Além disso, "a estrutura organizacional, apesar de não ser um indicador perfeito, fornece indícios fortes das intenções da alta administração sobre como as atividades devem ser conduzidas". (p.21) Entretanto, chama a atenção para o fato de que as organizações, as pessoas e as condições ambientais mudam. Não haveria razões, pois, para acreditar que um arranjo estrutural, definido para determinadas circunstâncias, se manteria adequado, a despeito das alterações evidenciadas ao longo do tempo. Ajustes periódicos e, possivelmente, planejados, vêm auxiliar na neutralização das desvantagens de uma determinada estrutura.

Portanto, no caso específico da função de P&D, Vasconcellos (1992) esclarece que também deve haver compatibilidade entre sua estrutura e sua missão, estratégias e atividades desenvolvidas, e que esta seja revista ao longo do tempo. Caso estas exigências não sejam atendidas, os investimentos destinados às atividades tecnológicas não incorrerão em resultados adequados.

Salienta que no processo de delineamento da estrutura três pontos básicos devem ser definidos: departamentalização, ou seja, agrupamento dos recursos humanos e materiais de forma a possibilitar o gerenciamento de cada unidade e da própria função de P&D como um todo; definição das atribuições, envolvendo questões como designação de autoridade e poder de decisão, bem como o fluxo de comunicação entre as unidades e entre estas e as demais áreas funcionais; e definição do nível de formalização, que deve ser adequado ao tamanho e à natureza das atividades tecnológicas desenvolvidas na organização. De acordo com o autor, o processo de estruturação das atividades tecnológicas relaciona-se à adequação dos seguintes aspectos: posicionamento na estrutura geral da empresa; grau de descentralização

das unidades de P&D; integração com as demais áreas da empresa; e nível de formalização. Para tal, devem ser revistas as condições relativas à complexidade da tecnologia empregada, à escala de operações da empresa, ao perfil e ao número de empregados, aos diferentes tipos de consumidores, às economias de escala atuais e desejadas, ao tamanho e à natureza do P&D desenvolvido pela concorrência e ao volume de investimentos em P&D necessários para competir naquele ambiente. Pode-se depreender que não apenas a estrutura de P&D age de forma determinante sobre os resultados esperados/alcançados para a área, como, também, é determinada por eles. (Larson, 1999) Assim, o grau de adequação da estrutura de P&D às características específicas de cada empresa (ou fatores condicionantes) é um dos aspectos que influenciam o bom desempenho das atividades tecnológicas.

Vasconcellos (1979; 1992) sugere algumas influências que ocorrem mais freqüentemente na definição do arranjo estrutural para as atividades de inovação, conforme demonstrado na Figura 2.3. Defende que o este seria o ponto de partida para a análise da influência de alguns fatores na estrutura vigente ou no momento de definição de uma nova forma estrutural para as atividades de P&D. Esclarece, pois, que as condições internas (dimensão, infra-estrutura tecnológica, memória técnica e grau de dispersão geográfica das unidades de P&D), o ambiente externo ao centro de P&D (objetivos e estratégias da empresa, características da empresa, atitude dos concorrentes face à inovação, universidades e institutos de pesquisa, governo e consumidores), e os aspectos relacionados ao fator humano existente na empresa (capacitação técnica, capacitação gerencial, atitude de cooperação, pontos de conflito, objetivos pessoais e valores/personalidade dos agentes e aspectos de motivação e de liderança) seriam, fundamentalmente, os fatores condicionantes dos objetivos e da estratégia definida para o centro de P&D. Ademais, este último aspecto determinaria a natureza da atividade e da tecnologia, ou seja, a priorização das atividades de pesquisa básica, pesquisa aplicada, atividades de desenvolvimento, assistência técnica, testes e análises de rotina, compra de pacotes tecnológicos, modalidades de contratação de pesquisa ou possibilidade de formação de consórcios de pesquisa. A avaliação destes fatores para cada empresa específica viria a auxiliar, portanto, a identificação de uma forma estrutural mais adequada.



Fonte: Simplificado e adaptado de Vasconcellos (1992)

Figura 2.3.: Condicionantes da estrutura: aplicação para centros de P&D

Finalmente, o autor esclarece que o fator humano e a natureza da atividade e da tecnologia condicionariam a definição da estrutura a ser adotada para a condução das atividades de P&D.

Na Figura 2.3. estão também demonstradas as relações de causa e efeito menos freqüentes, reconhecendo a possibilidade de inversão nos efeitos. "A estrutura, por exemplo, exerce influência sobre o fator humano. O tipo de estrutura selecionado pode aumentar os conflitos, reduzir a integração, aumentar o grau de especialização etc." (Vasconcellos, 1992, p. 106)

No caso específico das empresas com atividades internacionais, alguns aspectos dão maior complexidade ao processo de estruturação das atividades tecnológicas. Doz & Prahalad (1994) salientam que as maiores diferenças entre estas organizações e aquelas que apenas desenvolvem suas atividades no país de origem relacionam-se à multidimensionalidade e à heterogeneidade. A multidimensionalidade resulta da própria natureza das organizações internacionalizadas, ou seja, cobrindo diversos mercados e com diversas linhas de produtos. A heterogeneidade resulta dos diferentes *trade offs* para cada um dos vários produtos, dos países de atuação e das tarefas desempenhadas, dadas as diferentes características econômicas e políticas de cada um destes ambientes.

Conseqüentemente, afirmam os autores, a definição da estrutura a ser adotada reverte-se numa questão multifocal, com múltiplas perspectivas, procurando garantir a flexibilidade requerida. Assim, o processo de decisão sobre a estrutura nestas empresas, conforme expõe Porter (1994), deve considerar o balanço entre duas dimensões: a dimensão "país de atuação", dado que algumas atividades são, basicamente, desenvolvidas em cada um dos países; e a dimensão "global", tendo em vista a importância, para estas empresas, de alcançar as vantagens da configuração internacionalizada.

A questão da estruturação das atividades de P&D toma-se, pois, um aspecto a ser definido globalmente, procurando alcançar a eficácia na alocação dos recursos disponíveis e na coordenação das atividades desempenhadas nas diversas unidades estrangeiras. Assim, para estas empresas, a combinação das vantagens do seu país de origem, dos benefícios de localizar determinadas atividades em países estrangeiros e as vantagens originadas do sistema mundial (volume total de vendas mundiais, taxa

cumulativa de aprendizado em todas as suas fábricas e capacidade de coordenar localizações internas e externas) são fatores adicionais a serem considerados.

A partir destas considerações, pode-se concluir que, para as empresas com atividades internacionais, os fatores condicionantes da estrutura de P&D, propostos por Vasconcellos (1992) – representados anteriormente na Figura 2.3. - devem considerar não apenas as condições presentes em cada unidade estrangeira mas, também, aquelas inerentes à empresa como um todo.

2.1.2. Critérios/medições de competitividade

O sucesso de uma dada empresa pode ser entendido, de acordo com Porter (1994), como o alcance de uma posição competitiva que garanta um desempenho financeiro superior e, idealmente, sustentável ao longo do tempo. Assim, as empresas devem buscar uma abordagem competitiva que seja, ao mesmo tempo, lucrativa e sustentável. Ou seja, a competitividade deve ser vista como a capacidade da empresa em manter ou aumentar seus lucros e sua participação no mercado. (Dahab et al., 1995). Pode-se inferir destas colocações que os índices de lucratividade, produtividade e participação no mercado indicariam maior ou menor competitividade de uma empresa. Bambury & Mitchell (1995) esclarecem que estes índices atuam de forma a proteger as empresas do impacto da entrada de competidores, contribuindo para reduzir a probabilidade de o negócio fracassar. Não obstante a importância destacada pelos autores a estes índices de desempenho, cabe acrescentar a grande vantagem de serem indicadores relativamente acessíveis e de fácil acompanhamento.

Com relação às atividades tecnológicas, contudo, à despeito da concordância entre os teóricos em relação ao seu papel para a obtenção/manutenção da competitividade das empresas, não se pode afirmar que os investimentos em P&D possuem relação direta com o desempenho do negócio (Sbragia et al., 1998). De acordo com os autores, deve-se aceitar que estas atividades contribuem para o aumento do conhecimento, das habilidades técnicas e da geração de inovações, apresentando um forte potencial de contribuição para a vantagem competitiva das empresas. “Entretanto, isto não implica, necessariamente, que assegure a melhoria do desempenho organizacional em termos de faturamento, participação no mercado, lucratividade ou atratividade para novos investimentos”. (p. 134)

Ademais, existem uma série de dificuldades para se mensurar a inovação. Fischer (1995), por exemplo, admite a existência de sérias limitações nos usuais indicadores de esforços de P&D (investimentos destinados à P&D ou número de pesquisadores) ou de resultados da função tecnológica (número de patentes). Argumenta que, enquanto mensurados a partir dos investimentos realizados ou do número de empregados alocados a esta atividade, os números podem indicar o esforço realizado, mas não as inovações daí resultantes. Por outro lado, as patentes registradas omitem os fatos de que nem toda invenção é registrada e nem sempre reverte-se em inovação de produtos e/ou processos.

Em consonância com estas afirmações, Wemer & Souder (1997) questionam a eficácia dos medidores do desempenho auferido em P&D. Chamam a atenção para o fato de que até mesmo a classificação destes indicadores é extremamente variada e, muitas vezes, definida para situações específicas. Porém, a partir de 1975 ou, de forma mais intensa, a partir de 1990, algumas organizações internacionais vêm propondo definições e indicadores a serem utilizados em tais levantamentos, em direção à uniformidade, como a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), esclarecem Sbragia et al. (1998). As sugestões apresentadas no Manual Frascati e Manual Oslo (OECD, 1975; 1992; 1994; 1996) vêm sendo utilizadas por bases de dados anualmente atualizadas em diversos países, como Brasil, Estados Unidos, Canadá, México, União Européia, Coréia e Japão.

Em relação aos resultados auferidos pelas atividades tecnológicas, especificamente, os indicadores sugeridos são o número de projetos finalizados nos últimos 5 anos, o número de patentes requeridas e/ou concedidas nos últimos 10 anos, a receita advinda da venda de tecnologia a terceiros, o faturamento gerado por novos produtos lançados a cada 5 anos no mercado e a redução de custos auferida em consequência de melhorias de processo introduzidas nos últimos 5 anos. Whiteley et al. (1997) afirmam que o percentual do faturamento anual atribuído aos novos produtos comercializados nos últimos 5 anos vem sendo amplamente utilizado nas empresas, informando o desempenho comercial das inovações introduzidas. Para Cooper (1996), este é o mais importante dos indicadores, por sinalizar o impacto das inovações tecnológicas no faturamento total e na lucratividade da empresa.

Wemer & Souder (1997) ressaltam a facilidade de utilização e de interpretação destes indicadores, além da possibilidade de análises de correlação entre eles. Por outro

lado, corre-se o risco de desconsiderar aspectos não quantificáveis que, certamente, interferem na eficácia das atividades tecnológicas. Todavia, os autores admitem que “como qualquer método de mensuração, os indicadores quantitativos não devem ser interpretados de forma dissociada de padrões comparativos de performance”(p. 36) É aconselhável, no entanto, que sejam estabelecidos a partir da consideração das peculiaridades de cada empresa, respeitando-se as atividades tecnológicas e os graus de responsabilidade concedidos, os níveis de investimentos praticados e as especificidades de cada uma das unidades de P&D.

2.2- A organização das atividades internacionais de P&D

Inicialmente, faz-se importante considerar os objetivos das atividades de P&D como os seguintes: desenvolvimento de conhecimento técnico; habilidades e tecnologias que irão formar o estoque de conhecimento próprio de cada empresa; exploração do estoque de conhecimentos e tecnologias disponíveis para o desenvolvimento de novos processos e novos produtos; e provisão de serviços técnicos que dêem suporte a outras funções na empresa, principalmente nas áreas de produção e marketing (Chiesa, 1996b). As atividades de inovação tecnológica, de acordo com Miller (1997), variam entre aquelas pouco estruturadas e mais criativas, onde o fluxo de informação desempenha papel fundamental, até outras mais estruturadas e mais rotineiras, orientadas por princípios e metodologias da engenharia. Assim, as alternativas de organização das atividades de P&D buscadas pelas empresas se balizam por estes objetivos da função tecnológica e pela sua integração aos objetivos estratégicos da empresa como um todo.

Dada a amplitude do tema proposto para esta sub-seção, este será tratado em duas etapas. Primeiramente, são apresentadas as discussões a respeito da Internacionalização das Atividades de P&D e alguns dos vários argumentos encontrados na literatura sobre o assunto. Posteriormente, a Estruturação das Atividades de P&D é abordada, trazendo as contribuições dos autores para esta questão.

2.2.1. - Internacionalização das atividades de P&D

A década de 90 traz algumas modificações nos fatores de natureza econômica, tais como a necessidade de maior rapidez para atingir diferentes segmentos de mercado cada vez mais dispersos e distantes; mudança nos critérios de concorrência, com a valorização de fatores de competitividade “extra-preço”; chegada ao estágio de maturidade de diversos produtos de amplitude econômica importante; e aumento da demanda por produtos com propriedades e usos mais específicos. Assim, as empresas passam a valorizar produtos de maior valor agregado e a buscar diversificação para outros setores industriais. (Colombo, 1980)

De Meyer (1993) argumenta que, apesar de muitas empresas se manterem atuando em níveis nacionais ou regionais, um número cada vez maior de empresas precisa competir internacionalmente. As principais razões apontadas seriam a necessidade de acesso a novos mercados, a novas tecnologias e a novos recursos. Ou seja, para algumas empresas, obter acesso global a novas fontes de tecnologia e a novas fontes de recursos, associadas ao aumento das possibilidades de exploração de novos produtos em diferentes mercados, começa a ser visto como uma forma de garantir ou melhorar sua competitividade. Esta influência deve-se ao aumento da complexidade das novas tecnologias e à elevação dos custos relativos às atividades de P&D, justifica Chesnais (1992).

Conseqüentemente, a internacionalização das atividades de P&D torna-se uma estratégia importante para as grandes empresas multinacionais. Contudo, trata-se de um fenômeno recente, não tendo apresentado um expressivo crescimento em termos absolutos (Granstrand et al, 1993) ¹. Há, no entanto, um aumento relativo dos dispêndios destinados à P&D e do número de laboratórios localizados em países distintos do país de origem de grandes empresas.

¹ De acordo com Hewitt (1980) as atividades de P&D são as funções menos internacionalizadas, mesmo naquelas empresas com forte atuação no mercado internacional. Apesar de descentralizarem suas atividades manufatureiras, as atividades de P&D normalmente mantêm-se centralizadas nos laboratórios da matriz. O autor afirma haver ainda pouco entendimento sobre “como” e “porquê” as empresas descentralizam suas atividades de P&D em laboratórios fora do seu país de origem.

Porém, Paoli & Guercini (1997) chamam a atenção para o fato de que internacionalização das atividades de P&D não significa apenas a existência de uma estrutura de P&D em outros países. Outros elementos importantes são: troca de conhecimentos, patentes e licenças com outros países; acordos, *joint ventures* e contratos de cooperação com organizações em outros países, tanto no campo da pesquisa pré-competitiva como na pós-competitiva; treinamento de pesquisadores em centros estrangeiros; e recrutamento e seleção de cientistas e engenheiros no mercado global. O Quadro 2.1. demonstra as categorias de internacionalização propostas pelos autores.

Quadro 2.1.: Objetivos e ferramentas da internacionalização de P&D

DIRECIONAMENTO (OBJETIVOS, FINALIDADES)	FERRAMENTAS (MEIOS, ATIVIDADES)
Exploração global de tecnologia	Troca de conhecimentos e de licenças, uso de direitos de propriedade em cooperação, acordos, <i>joint ventures</i> .
Produção global de tecnologia	Colaboração com laboratórios de P&D em outros países, acordos, <i>joint ventures</i> .
Formação global de recursos para a produção de tecnologia	Treinamento de pesquisadores em centros estrangeiros, recrutamento de pessoal em outros países, acordos, <i>joint ventures</i> .

Fonte: Traduzido e adaptado de Paoli & Guercini, 1997

Defendem, dessa forma, que a existência de laboratórios estrangeiros apenas reflete a centralização ou a descentralização física das atividades tecnológicas. As colocações de Chesnais (1992) vêm reforçar este argumento, ao afirmar que o processo de internacionalização não deve ser visto, simplesmente, como resultado dos investimentos estrangeiros diretos (*foreign direct investment*) e do estabelecimento de unidades internacionais controladas pela matriz. É, também, consequência do comércio internacional, dos sistemas de comunicação transnacionais e do fluxo internacional de conhecimento científico e tecnológico.

No entanto, reconhecendo a amplitude e a complexidade do conceito de internacionalização, Paoli & Guercini (1997) consideram que a existência de laboratórios de P&D em outros países tem implicações importantes na formação da base tecnológica da empresa, acelerando e fortalecendo o processo de aprendizado em P&D. Ou seja, que através do controle das unidades de P&D localizadas em diferentes países uma organização pode vivenciar as vantagens e os problemas associados à operação em sistemas nacionais de inovação distintos daquele do país

de origem. E, finalmente, admitem a importância estratégica e apresentam algumas evidências empíricas da crescente dispersão dos laboratórios de P&D.

O processo de internacionalização das atividades de P&D é explicado por Pearce (1989) por meio do modelo das forças centrífugas e centrípetas. A adoção de uma estratégia voltada para a condução das atividades de P&D em outros países seria o resultado do balanço entre os efeitos favoráveis à concentração, as forças centrípetas, e os efeitos favoráveis à descentralização, as forças centrífugas.

Como forças centrípetas o autor identifica:

- a necessidade de se manter um certo grau de segurança e confidencialidade com relação às atividades desenvolvidas nos laboratórios;
- o desenvolvimento de infra-estrutura de comunicação interna, extremamente importante quando se trata de atividades de P&D, dada a importância do aprendizado contínuo e da troca e disseminação dos conhecimentos adquiridos; e
- as economias de escala e massa crítica que possam ser atingidas nas atividades de P&D; a segurança e confidencialidade.

As forças centrífugas seriam:

- acesso a recursos críticos disponíveis em outros países;
- desenvolvimento de infra-estrutura de comunicação entre atividades distintas, como marketing e produção, desenvolvidas em outros países;
- a presença de fatores políticos, por exemplo, existência de medidas protecionistas relativas ao trabalhador local; e
- a proximidade dos consumidores de outros países, de forma a se manter sensível às necessidades específicas e às características da demanda.

Uma das contribuições deste estudo reside na explicação de que as forças centralizadoras prevaleceram anteriormente, inibindo a descentralização das atividades de P&D. Dentro desta perspectiva, “o fenômeno progressivo da internacionalização das atividades de P&D corresponde à crescente importância das forças centrífugas em comparação às forças centrípetas” (Paoli & Guercini, 1997, p.12).

No entanto, alguns autores como Granstrand et al (1993) questionam o caráter estático do modelo. Alegam, por exemplo, que a centralização das atividades de P&D

pode se constituir em ameaça à confidencialidade das informações, exatamente pelo fato de não estarem dispersas. Os ganhos de escala, por sua vez, podem significar perdas, caso a empresa não faça uso das facilidades e conhecimentos de cada um dos seus diversos mercados. Defendem que a possibilidade de obtenção de ganhos de escala funciona, certamente, como motivador para a centralização de algumas das atividades de P&D, “mas esta necessidade não exclui que outras venham a ser descentralizadas para laboratórios menores”. (p.415) Ademais, as novas tecnologias de comunicação viabilizam o funcionamento de sistemas eficientes de coordenação e controle, podendo aliviar ou anular inconveniências referentes à dispersão das atividades de P&D.

Para os autores Paoli & Guercini (1997), faz-se importante considerar questionáveis, também, a racionalidade na tomada de decisão referenciada no modelo proposto por Pearce, além da desconsideração da contingencialidade dos fatores identificados em cada uma das forças centrípetas e centrífugas. “Não é sempre claro o papel que cada um destes fatores representa no desenvolvimento das atividades de P&D a partir da concentração ou da dispersão geográfica no contexto internacional”. (p. 14) Adicionalmente, chamam a atenção para a possibilidade do processo de internacionalização ser não intencional, como consequência de ações estratégicas que não correspondam, pelo menos totalmente, a um plano pré-definido.

Entretanto, a análise do estudo de Pearce (1989) associado aos de outros autores (Casson, 1990; Barlett & Ghoshal, 1987; e Porter, 1987), torna possível a Miller (1997) identificar os principais estímulos para a internacionalização das atividades de P&D, como os seguintes: as atividades de P&D são internalizadas e dão sustentação à habilidade da empresa em criar competências que garantem suas atividades globais; torna possível o acesso coordenado às várias fontes de incentivo à inovação e de conhecimentos e/ou tecnologias nos vários países; e estimula o envolvimento dos pesquisadores estrangeiros no processo de desenvolvimento de novos produtos. Pode-se acrescentar a estes fatores, ainda, a possibilidade de redução do *time to market* e de manter inovações contínuas, argumentam Casson & Singh (1993), dado o encaminhamento de pesquisas em paralelo nos diversos países.

As colocações de Chiesa (1996a) reforçam estes argumentos, ao defender que o potencial inovativo das empresas passa a ser definido pela sua habilidade de capitalizar recursos das suas diversas unidades, integrando e alavancando as

competências específicas de cada uma delas e gerando inovações a serem aplicadas mundialmente.

Vale ressaltar que a rede de comunicação passa a exercer um papel de extrema importância neste processo, garantindo a difusão, a validação e a integração do novo conhecimento adquirido. De Meyer (1993) defende que, a despeito das diferenças culturais e das distâncias geográficas maiores dificultarem a troca de informações, “as soluções são óbvias e estão relacionadas a métodos tradicionais de integração (como a formação de equipes de projetos e intercâmbio de pesquisadores)”. (p.115) Ainda, o desenvolvimento da tecnologia da informação e das telecomunicações, lembra Chesnais (1992), vem facilitar o esforço de estabelecimento de redes de comunicação em bases internacionais, possibilitando adequada interação entre as afiliadas e a matriz, além da melhor divisão de responsabilidades de acordo com as necessidades tecnológicas e as competências essenciais de cada um dos laboratórios.

A partir destas considerações, De Meyer (1993) inclui alguns dados que demonstram a crescente internacionalização de P&D. Por exemplo, um estudo em 20 multinacionais suíças, conduzido por Hakanson & Nobel (1989), demonstra que a participação de P&D desenvolvido internacionalmente aumentou, no período de 1980 a 1987, de 20,6% a 22,8%. Enquanto os dispêndios domésticos em P&D cresceram 214% a preços correntes, os dispêndios internacionais cresceram a uma taxa de 252%. Gassmann & von Zedtwitz (1998) salientam que, normalmente, “as empresas pioneiras na internacionalização das atividades de P&D são grandes empresas com reduzido mercado doméstico e poucos recursos de P&D no país de origem” (p. 85). Citam como exemplos a ABB, Ciba-Geigy, Hoffmann-La Roche, Sandoz e Nestlé, na Suíça; Philips, nos Países Baixos; e Ericsson, na Suécia. Estudos citados por Chesnais (1992) reforçam esta colocação, ao revelar que muitas empresas destes países são pioneiras no estabelecimento de unidades estrangeiras de P&D e conduzem importantes atividades tecnológicas nestes laboratórios.

No caso do Japão, de acordo com informações oficiais do governo, as empresas daquele país possuíam, em 1990, 188 unidades estrangeiras de P&D, empregando 4.378 profissionais (De Meyer, 1993). Outra pesquisa citada pelo autor, conduzida por Pearce e Singh (1992), considerando 163 das maiores empresas européias e norte-americanas, segundo classificação da Fortune 500, evidenciou que apenas 27% dos novos laboratórios com atividades iniciadas anteriormente a 1970 eram estrangeiros. Este número, portanto, passa para 65%, considerando-se o período de 1970 a início

da década de 90. Casson & Singh (1993) atestam, a partir destas informações, que a internacionalização de P&D apresenta-se de forma mais expressiva em alguns setores – como o químico e o farmacêutico – além de ser mais usual nas grandes empresas e com maior comprometimento com o processo de inovação.

A decisão pela internacionalização das atividades tecnológicas possibilita às empresas, de acordo com Bartlett & Goshal (1986):

- maior habilidade para perceber as mudanças nos diversos mercados;
- maior amplitude de recursos disponíveis para a análise de informações e posterior definição de respostas às ameaças surgidas mundialmente; e
- maior motivação e maior capacidade das unidades estrangeiras em responder, de forma criativa, à diversidade e à rapidez das mudanças ambientais.

No entanto, a explicação para os crescentes investimentos em P&D nas unidades estrangeiras é colocada por Dunning (1994) a partir da identificação de quatro tipos de P&D, qual seja:

- *melhorias e adaptações de insumos, produtos ou processos*: atividades realizadas, essencialmente, com o intuito de adequação às condições de produção e/ou comercialização do mercado local, onde o relacionamento com fornecedores e clientes seja fundamental;
- *pesquisa de materiais básicos*: atividade desenvolvida internacionalmente em função da imobilidade dos insumos e da necessidade de manutenção de testes e de interação com os clientes;
- *racionalização da pesquisa*: o objetivo seria a obtenção de economias de escala e de escopo, a partir da transferência do conhecimento adquirido mundialmente; e
- *proximidade aos centros geradores de novos conhecimentos*: tem a intenção de se manter próxima dos principais centros de inovação mundiais, podendo levar à formação de alianças tecnológicas.

Cabe esclarecer ainda que, quando o custo dos recursos necessários ao processo inovativo torna-se relativamente inferior no exterior comparado ao país de origem, as empresas passam a enfrentar uma razão adicional para descentralizar suas atividades de P&D. (Maldonado, 1996)

Porém, outra linha de argumentação encontrada na literatura defende que as maiores empresas multinacionais permanecem desenvolvendo uma alta proporção de suas atividades inovadoras no próprio país de origem. Um dos estudos que suportam esta argumentação é a pesquisa encaminhada por Patel & Pavitt (1998). A análise destes autores foi feita a partir de dados coletados em 359 das 500 maiores empresas mundiais destacadas pela Fortune, apresentados no Quadro 2.2.

Quadro 2.2.: Internacionalização da tecnologia corporativa

NACIONALIDADE	% DAS PATENTES REGISTRADAS NOS EUA ENTRE 1992-96		% DOS DISPÊNDIOS EM P&D REALIZADOS FORA DO PAÍS DE ORIGEM	DIFERENÇA EM RELAÇÃO ÀS PATENTES REGISTRADAS NOS EUA ENTRE 1980-84 (%)
	MATRIZ	AFILIADAS		
Japão	97,4	2,6	2,1 (1993)	-0,7
EUA	92,0	8,0	11,9 (1994)	2,2
Europa	77,3	22,7		3,3
Bélgica	33,2	66,8		4,9
Finlândia	71,2	28,8	24,0 (1992)	6,0
França	65,4	34,6		12,9
Alemanha	78,2	21,8	18,0 (1995)	6,4
Itália	77,9	22,1		7,4
Países Baixos	40,1	59,9		6,6
Suécia	64,0	36,0	21,8 (1995)	-5,7
Suíça	42,0	58,0		8,2
Inglaterra	47,6	52,4		7,6
Total	87,4	12,6	11,0 (1997)	2,4

Fonte: Patel & Pavitt, 1998

Estas informações indicam que o Japão apresentou a menor taxa de patentes desenvolvidas em outros países. Os países europeus, principalmente aqueles menores, como Bélgica, Países Baixos e Suíça, apresentaram taxas acima de 50%. Tem-se, ainda, que, em média, as empresas analisadas representaram um aumento de apenas 2,4% em relação às patentes desenvolvidas fora do país de seus países de origem, no período de 1980-84. Individualmente, os países europeus apresentaram uma taxa maior (3,3%), enquanto o Japão apresentou uma taxa negativa de -0,7%. Os autores analisam que estas taxas estão relacionadas, basicamente, aos processos de aquisição e não à realocação das atividades de P&D em unidades estrangeiras. Outros dados levantados pela pesquisa relacionam o percentual das atividades de P&D desenvolvidas no país de origem com o percentual do faturamento do setor investido em P&D. Os números revelam que o grau de internacionalização de P&D não está positivamente associado à intensidade tecnológica requerida no setor. Ao

contrário, o percentual das atividades inovadoras desenvolvidas no país de origem aumenta nos setores mais intensivos em tecnologia, conforme os dados demonstrados no Quadro 2.3.

Quadro 2.3.: Comparação do % das patentes desenvolvidas no país de origem e a intensidade de P&D do setor

SETOR	% DAS PATENTES DESENVOLVIDAS NO PAÍS DE ORIGEM (1992-96)	INTENSIDADE DAS ATIVIDADES DE P&D (1992) *
Alimento, bebida e fumo	56,3	1,0
Plástico e borracha	71,4	2,5
Farmacêutico	78,3	10,4
Químico	78,5	4,5
Extração mineral e petróleo	80,4	0,7
Materiais de construção	83,2	1,8
Metais	87,7	1,3
Elétrico/eletrônico	87,7	6,1
Equipamentos	88,5	2,3
Computadores	92,5	7,0
Veículos e autopeças	93,6	4,0
Papel	93,7	1,0
Aeroespacial	94,1	6,9
Fotografia e fotocópia	95,0	5,9
Total	12,6	4,0

* - % do faturamento bruto destinado às atividades de P&D

Fonte: Patel & Pavitt, 1998

Os autores argumentam que estes dados refletem a influência dos seguintes fatores:

- no caso de setores com produtos “tradicionais”, a maior necessidade de adaptação às preferências dos mercados locais (como, por exemplo, no setor de alimentos e bebidas e de materiais de construção) e de desenvolvimento das atividades de inovação próximas à disponibilidade de matérias-primas (como o setor de petróleo, de alimentos e bebidas e de materiais de construção);
- no caso de setores com produtos de tecnologia de ponta, a menor necessidade de adaptar produtos com tecnologia de ponta às preferências locais (como no setor aeroespacial ou de automóveis);
- a existência de ganhos econômicos relacionados à capacidade técnica local, às fontes de financiamento e aos consumidores e fornecedores locais. Ou, ainda, a eficiência da coordenação entre as diversas funções e a integração do conhecimento tácito, viabilizando as inovações necessárias.

Diante de algumas críticas a esta pesquisa, como o uso de valores médios entre empresas que poderiam apresentar significativas distinções, os autores desenvolveram um novo estudo centrado nas 220 maiores empresas com maior volume de patentes registradas fora dos seus países de origem. As conclusões apresentadas são as seguintes (p.13):

- em mais de 75% dos casos, as empresas direcionaram as atividades tecnológicas em outros países em áreas que já eram fortes na matriz. Em 10% dos casos, as empresas estabeleceram suas atividades tecnológicas em outros países em áreas fracas no país de origem, como forma de explorar as vantagens tecnológicas daqueles países;
- os maiores aumentos das atividades tecnológicas desenvolvidas internacionalmente, especialmente nas empresas dos setores químico e farmacêutico, ocorreram em áreas onde havia forças complementares entre a atividade desenvolvida domesticamente e internacionalmente.

Analisa, ainda, que a necessidade de adequação de produtos e/ou processos aos diversos mercados e de suporte técnico às unidades fabris estrangeiras constituem-se nos principais motivadores quando do estabelecimento de laboratórios de P&D em outros países.

O Quadro 2.4. traz a relação apresentada por Patel & Vega (1998) entre os três diferentes grupos de atividades de P&D e a estratégia normalmente definida pelas empresas quanto à exploração das vantagens de desenvolvimento destas atividades na matriz ou nas afiliadas. Adicionalmente, apresentam os fatores apontados como determinantes da decisão para cada grupo de atividades.

Quadro 2.4.: Atividade de P&D e vantagens buscadas pelas empresas

ATIVIDADE DE P&D	ESCALA	LOCALIZAÇÃO DAS VANTAGENS	DETERMINANTES DA DECISÃO
Adaptação de produtos, processos e materiais de forma a atender às necessidades dos diversos mercados locais e fornecer apoio técnico às unidades fabris estrangeiras	Pequena	Vantagens da matriz	Escala dos diversos mercados
Monitoramento dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos nos diversos países	Pequena	Vantagens da matriz Vantagens dos diversos países	Qualidade e escala do processo de geração de ciência e tecnologia, tanto do país de origem como dos outros países
Geração de novos produtos e de tecnologias centrais fora do país de origem	Grande	Deficiência da matriz Vantagens dos diversos países	Qualidade e escala do processo de geração de ciência e tecnologia, tanto do país de origem como dos outros países Vantagens em termos de custos totais

Fonte: Traduzido e adaptado de Patel & Vega (1998)

Os autores concluem, no entanto, que as condições do país de origem ainda são importantes para a criação de vantagens tecnológicas globais, mesmo para aquelas empresas mais internacionalizadas. Algumas destas condições locais estão relacionadas ao sistema financeiro, ao sistema educacional e ao sistema de instituições geradoras de pesquisa básica. Portanto, as empresas, normalmente, optam por concentrar as tecnologias nucleares na matriz, criando postos de obtenção de informações (*listening posts*) e pequenos laboratórios estrangeiros para as atividades de adaptação.

Adicionalmente, Miller (1997) reporta o resultado de alguns estudos conduzidos com o objetivo de entender os impactos da internacionalização das atividades de P&D. Segundo o autor, as principais observações seriam:

- a proporção e o volume de vendas originadas nos mercados estrangeiros estão positivamente relacionados às atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia Não Rotineira (P&D&E) desenvolvidas externamente;
- a maioria das empresas com atividade internacionais ainda conduzem a maior parte das atividades de P&D&E na matriz, apesar dos dispêndios com estas atividades em laboratórios estrangeiros ter aumentado para 10% do total;

- as atividades de P&D&E estão se tornando mais descentralizadas assumindo, gradativamente, a responsabilidade por atividades de P&D&E mais qualificadas;
- a adoção de uma postura mais orientada para o mercado está relacionada ao desenvolvimento das atividades de P&D&E nas unidades estrangeiras;
- a lucratividade das atividades de P&D&E conduzidas no país de origem da empresa é maior do que daquelas conduzidas em laboratórios estrangeiros, provavelmente em função de economias de escala e de escopo; e
- a consolidação das atividades de P&D&E é importante para o alcance das economias de escala e de escopo.

Outras contribuições são trazidas por De Meyer (1993) ao analisar que, apesar da crescente importância da formação de redes de P&D global, esta ainda não deve ser vista como uma prática amplamente adotada. Esclarece que as empresas mostram-se relutantes em adotar esta nova forma de condução de P&D pelas seguintes razões:

- quando se trata de tecnologia, a criação e manutenção de massa crítica de pesquisadores e de uma base de conhecimentos gerados no passado tomam-se fundamentais para garantir economia de escala e de escopo às atividades de P&D. No entanto, a dispersão das atividades de P&D torna ainda mais difícil a preservação da integridade da base de conhecimento histórico da empresa;
- as atividades de P&D, normalmente, são desestruturadas e intangíveis (Clark, 1987, citado por De Meyer, 1993) e requerem muita comunicação pessoal (Allen, 1977, citado por De Meyer, 1993). O processo de comunicação fica dificultado dadas as distâncias físicas entre os pesquisadores;
- as atividades de P&D estão, normalmente, ligadas a programas estratégicos da empresa, desejáveis de serem mantidos secretos aos competidores. O segredo industrial é mais facilmente mantido quando as atividades de P&D estão concentradas geograficamente (Reece e DeFillippi, 1990, citados por De Meyer, 1993); e
- o conhecimento de P&D é um ativo intangível de grande importância para a empresa. Steele (1988, citado por De Meyer, 1993) afirma ser mais difícil controlar ativos intangíveis nos modelos descentralizados.

Estas colocações baseiam-se em uma pesquisa realizada, pelo autor, em 114 laboratórios centrais onde 44% afirmou não dispende recursos direcionados a

atividades de P&D nas suas unidades estrangeiras. Adicionalmente, 13% afirmou que estes dispêndios respondem por menos de 5% dos seus dispêndios totais em P&D.

Para Chesnais (1992), a explicação para as empresas manterem as atividades de P&D na matriz, apesar das vantagens defendidas para o processo de internacionalização, seria o entendimento de que o processo de geração de tecnologias torna-se mais eficiente quando os pesquisadores estão próximos e a comunicação é facilitada. O problema da coordenação torna-se complexo com as maiores distâncias, além dos altos custos de duplicação dos laboratórios de P&D.

Não obstante, De Meyer & Mizushima (1989) argumentam não terem encontrado empresas que considerem mais fácil conduzir as atividades de P&D globalmente do que centralizadas geograficamente. No entanto, ameaças surgidas em qualquer dos mercados onde a empresa atue, por exemplo, constituem-se em estímulo suficiente para que seja superada a aversão aos riscos e custos envolvidos nesta decisão. Pode-se dizer que “a aceitação desta estratégia acontece por resignação e não por prazer”. (p. 144)

Apesar de ser um processo lento, Patel & Pavitt (1998) reconhecem, por fim, que existe uma tendência à internacionalização das atividades tecnológicas das grandes empresas. Fica, porém, a interpretação de que o estímulo fundamental é a maior facilidade encontrada na condução de atividades de adaptação de produtos/processos/materiais, voltadas ao atendimento das especificidades dos mercados locais. Não há evidência para se admitir que as empresas tomam esta decisão como forma de compensar alguma competência essencial inexistente no seu país de origem. Ao contrário, a condução das atividades de P&D em unidades estrangeiras, normalmente, dá-se em áreas onde há competência tecnológica na matriz, a menos que, eventualmente, “não consigam obter, no seu país de origem, as condições necessárias para o lançamento das inovações mais relevantes” (p. 20).

Finalmente, vale ressaltar que o processo de internacionalização das atividades de P&D é considerado como um fenômeno com várias dimensões e poucas observações disponíveis, apresentando, ainda, muitas incertezas e especulações (Granstrand et al (1992).

O Quadro 2.5. traz uma síntese das contribuições dos autores apresentados nesta seção sobre o processo de internacionalização das atividades tecnológicas.

Quadro 2.5.: Síntese das contribuições dos autores apresentados

AUTOR	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES
Hewitt (1980)	As atividades de P&D são as funções menos internacionalizadas, mesmo em empresas com forte atuação no mercado internacional
Pearce (1989)	A internacionalização como resultado da análise das forças centrípetas (centralizadoras) e das forças centrífugas (descentralizadoras) atuantes sobre a empresa
Chesnais (1992)	<p>Internacionalização devido à maior complexidade das novas tecnologias e à elevação dos custos relativos às atividades de P&D</p> <p>Internacionalização não simplesmente do resultado dos investimentos estrangeiros diretos e do estabelecimento de unidades internacionais controladas pela matriz, mas também do comércio internacional, dos sistemas de comunicação transnacionais e do fluxo internacional de conhecimento científico e tecnológico</p>
Casson & Singh (1993)	<p>A internacionalização possibilitando a redução do <i>time to market</i> e o processo contínuo de inovações</p> <p>A internacionalização de P&D acontece, de forma mais expressiva, em alguns setores, como o químico e o farmacêutico ou, ainda, naquelas empresas mais fortemente comprometidas com o processo de inovação</p>
De Meyer (1993)	Internacionalização como forma de garantir competitividade, possibilitando acesso a novos mercados, novas tecnologias e novos recursos
Granstrand et al (1993)	<p>A partir de dados de vários países, assegura a crescente internacionalização das atividades de P&D</p> <p>Constatação do aumento relativo dos gastos destinados a P&D e do número de laboratórios estrangeiros</p> <p>Críticas ao caráter estático do modelo de forças centrífugas proposto por Pearce (1989)</p>
Dunning (1994)	<p>Apresentação de dados que confirmam a crescente internacionalização das atividades de P&D</p> <p>Explicações para o crescente processo de internacionalização de P&D relacionadas ao tipo de pesquisa desenvolvida pela empresa e, adicionalmente, à possibilidade de redução dos custos necessários para o encaminhamento destas atividades em unidades internacionais</p>

Quadro 2.5.: Síntese das contribuições dos autores apresentados - continuação

AUTOR	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES
Miller (1997)	<p>A internacionalização promove sustentação à habilidade da empresa em criar competências que garantem suas atividades globais</p> <p>A maioria das empresas com atividades internacionais ainda conduz a maior parte das atividades tecnológicas na matriz, apesar de que estas estão se tornando mais descentralizadas</p> <p>Os laboratórios estrangeiros vêm assumindo, gradativamente, a responsabilidade por atividades mais qualificadas</p>
De Meyer & Mizushima (1998)	<p>O processo de internacionalização das atividades de P&D como uma imposição e não como uma escolha para as empresas</p>
Patel & Pavitt (1998)	<p>As maiores empresas multinacionais permanecem desenvolvendo uma alta proporção de suas atividades tecnológicas no próprio país de origem</p> <p>O grau de internacionalização de P&D não está positivamente associado à intensidade tecnológica requerida no setor</p> <p>A condução das atividades de P&D em unidades estrangeiras, normalmente, dá-se em áreas onde há competência tecnológica na matriz</p>
Patel & Vega (1998)	<p>As empresas optam, normalmente, por concentrar as tecnologias nucleares na matriz, criando postos de obtenção de informação (<i>listening posts</i>) e pequenos laboratórios estrangeiros para atividades de adaptação</p>

2.2.2. – Estruturação das atividades internacionais de P&D

Nas décadas de 60 e 70, a organização das atividades de P&D, na maioria das empresas, seguia os princípios de maior centralização. Assim, as pesquisas eram conduzidas em laboratórios corporativos, com o argumento de se garantir a vinculação aos objetivos estratégicos e a manutenção com o compromisso de longo prazo, inerente à maioria das atividades tecnológicas.

Esta postura amparava-se nas justificativas de melhor racionalização dos recursos disponíveis, de garantia dos investimentos de longo prazo e proximidade dos centros de tomada de decisão. Edit & Cohen (1997) apontam como vantagens do modelo as interações sinérgicas entre pesquisadores de diferentes áreas, a redução de custos na compra e utilização de equipamentos e maior possibilidade de condução dos esforços no sentido de se atingir novas tecnologias que tivessem aplicação em diferentes atividades/setores. Porém, alguns problemas eram gerados, como a ligação frágil, ou muitas vezes inexistente, aos outros laboratórios de P&D com atividades mais rotineiras e até mesmo fracas conexões com os clientes internos à organização. Segundo os autores, o modelo centralizado possibilitou a criação de uma crença errada, por parte dos pesquisadores, de que a geração do conhecimento era um fim em si mesmo, tendo ocasionado, muitas vezes, um grande distanciamento entre uma invenção e sua aplicação comercial.

Rubenstein (1989) esclarece que, na estrutura centralizada de P&D, não significa que os cientistas e engenheiros estão alocados de forma centralizada também. Dependendo do setor e da tecnologia utilizada, poderá haver a presença de um número significativo de pessoal técnico nas diversas divisões, grupos de trabalho ou laboratórios encarregados de tarefas caracteristicamente mais rotineiras, com o objetivo de atender cada unidade de produção da empresa. Ficam, assim, mantidas as vantagens do modelo quanto à facilidade de controle e coordenação do processo de geração de novas tecnologias, como também de alocação dos recursos necessários.

Marcadamente a partir da década de 80, algumas empresas passam a adotar configurações com maior grau de descentralização para a organização das atividades de P&D. Rubenstein (1989) esclarece que no modelo descentralizado “puro” todo o trabalho de desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos produtos e novos processos é encaminhado dentro das diversas unidades da empresa. Assume, entretanto, que a

exata estruturação e a distribuição das funções varia de empresa para empresa. O ponto principal é a autonomia concedida às unidades da companhia - geralmente com relação aos mercados e à postura tecnológica.

Edit & Cohen (1997) afirmam que, na estrutura descentralizada, as atividades são financiadas pelas unidades, favorecendo a ligação entre os seus interesses específicos. Conseqüentemente, o foco das atividades tecnológicas é, normalmente, em aprimoramentos de produtos já existentes e não em novas descobertas. Um outro ponto destacado pelos autores é a inevitável duplicação de habilidades e equipamentos, pois cada unidade deseja ser independente. Reconhecem, entretanto, que, neste modelo, existe a clara ligação entre a invenção e a sua aplicação comercial, independente de se tratar de ciência gerada na empresa ou apenas aplicação de conhecimentos já difundidos. Conforme defende Larson (1999), a descentralização deve ser vista como um caminho de aproximação entre as atividades tecnológicas desenvolvidas pela empresa e seus consumidores externos.

Todavia, algumas empresas passam a buscar o chamado "modelo híbrido", com o objetivo de encontrar uma alternativa para a estruturação das atividades tecnológicas que conjugasse as vantagens do modelo mais centralizado e do modelo descentralizado. (Edit & Cohen, 1997) Esta configuração, bastante utilizada por grandes empresas, propõe a divisão da responsabilidade pela inovação de produtos e processos entre os laboratórios corporativos e os laboratórios das diversas divisões/unidades. Ou seja, as pesquisas de longo prazo, mais fundamentais, são conduzidas no laboratório corporativo e, aquelas mais específicas e de prazos menores, em laboratórios menos qualificados em cada uma das unidades.

Arimura (1999) admite que cada um destes modelos apresenta, naturalmente, vantagens e desvantagens, conforme demonstrado no Quadro 2.6., cabendo à organização optar por um dos três, quais sejam: mais centralizado, mais descentralizado ou híbrido.

Quadro 2.6.: Vantagens/desvantagens dos modelos de gerenciamento de P&D global

MODELO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
CENTRALIZADO	<p>Consistência dos projetos conduzidos nas unidades estrangeiras com a estratégia corporativa</p> <p>Uso eficiente dos recursos destinados à P&D</p> <p>Sistema de controle favorável ao alcance de resultados em P&D</p>	<p>Resistência dos laboratórios estrangeiros</p> <p>Sobrecarga dos gerentes locados na matriz</p> <p>Negligência do processo de aperfeiçoamento dos projetos e objetivos atribuídos aos laboratórios estrangeiros</p>
DESCENTRALIZADO	<p>Consistência dos projetos encaminhados nas unidades estrangeiras com as necessidades locais</p> <p>Redução da sobrecarga dos gerentes locados na matriz</p> <p>Favorece a motivação e a flexibilidade nos laboratórios estrangeiros</p>	<p>Inconsistência dos projetos conduzidos nas unidades estrangeiras com a estratégia corporativa</p> <p>Dificuldade na coordenação dos esforços encaminhados nos diferentes laboratórios</p> <p>Possibilidade de supervalorização de determinados projetos</p>
HÍBRIDO	<p>Incorpora vantagens dos outros dois modelos</p>	<p>Grande dificuldade de implantação deste modelo</p> <p>Complexidade da coordenação do processo de tomada de decisão, podendo acarretar em lentidão e elevação dos custos</p>

Fonte: Traduzido de Arimura (1999)

Portanto, no modelo centralizado existe maior facilidade no planejamento das atividades tecnológicas sob a responsabilidade dos laboratórios estrangeiros, mantendo coerência com os objetivos corporativos. Possibilita, ainda, maior eficiência na utilização dos recursos destinados à P&D e na coordenação/acompanhamento dos projetos encaminhados em cada uma das unidades. No entanto, existe a possibilidade de resistência dos pesquisadores quanto à escolha dos projetos feita pela matriz, além da sobrecarga das responsabilidades designadas aos gerentes centrais. Por outro lado, no modelo descentralizado, as desvantagens do primeiro modelo são amenizadas ou praticamente anuladas, apesar de surgir a possibilidade de duplicação de esforços em determinados projetos ou, ainda, de inconsistência das atividades tecnológicas de cada laboratório com a estratégia definida para a empresa mundialmente. Esclarece que o modelo híbrido seria o mais benéfico apesar de surgirem dificuldades na implementação e coordenação deste sistema, além de grande lentidão no processo decisório, incorrendo em elevação de custos.

Para Rubenstein (1989), a divisão de responsabilidades existente nos modelos descentralizado e híbrido é a origem para a ambigüidade e para o surgimento de

conflitos na condução das atividades tecnológicas da empresa, tomando-se a causa, em alguns casos, da extinção completa do laboratório corporativo e o abandono das atividades tecnológicas mais especializadas. Ademais, outros pontos frágeis inerentes à maior descentralização de P&D são apontados por Chiesa (1995), como a proteção da propriedade industrial, os custos referentes à coordenação das atividades tecnológicas e a racionalização dos recursos disponibilizados para tal. Estas dificuldades, muitas vezes, acabam restringindo a descentralização, ao nível das subsidiárias, apenas das atividades de suporte técnico, mantendo centralizadas as atividades de P&D no sentido mais restrito, incluindo a responsabilidade pelo desenvolvimento de novas tecnologias ou novos produtos/processos.

Paralelamente, “um número crescente de empresas em setores de tecnologia intensiva², como o setor farmacêutico e o setor eletroeletrônico, abandonaram sua forma tradicional de gerência de P&D e passaram a estabelecer redes de P&D global de uma forma extraordinariamente nova” (Kuermmerle, 1997, p. 61). Cita como exemplos o caso da Canon, que vem desenvolvendo atividades de P&D em 8 laboratórios em 5 diferentes países; o caso da Motorola, com 14 laboratórios em 7 países; e o caso da Bristol-Myers Squibb, com 12 laboratórios em 6 países.

A formação de redes de P&D global, conforme definido por Chiesa (1996b) é “um processo de distribuição das atividades de P&D em diferentes países, objetivando alavancar recursos técnicos de cada subsidiária e aumentar a competitividade global da corporação”. A rede é montada por laboratórios fora do país com diferentes especializações, dedicando-se a objetivos regionais e a projetos conjuntos de interesse global. Ou seja, o alvo seria o aumento da eficiência do processo de P&D, por meio do foco nas especializações. Finalmente, esclarece que na rede de P&D global, cada subsidiária é considerada contribuinte do resultado global, possui especializações com diferentes sintonias finas em relação à estratégia corporativa, coordena recursos e capacitações, explora distintamente a presença em diferentes regiões e compartilha globalmente *know how* tecnológico e comercial. O autor justifica ao afirmar que, marcadamente para as empresas atuando em setores de tecnologia

² Conforme propõe Pavitt (1984), a característica essencial dos setores de tecnologia intensiva (*science-based industries*) é que “suas principais fontes de tecnologia são as atividades de P&D desenvolvidas por elas, atividades essas baseadas no rápido desenvolvimento, nas universidades e fora dela, das ciências relacionadas (p. 362) Ainda, as atividades de P&D nestes setores são fortemente caracterizadas pelo alto grau de incerteza, grandes períodos de desenvolvimento, retorno dos investimentos pouco previsível e concentração de P&D em grandes firmas multinacionais.

intensiva, torna-se importante a definição de estratégias e estruturas que venham a responder adequadamente aos desafios da internacionalização.

As razões que justificariam a adoção do modelo de P&D global, de acordo com Kuermmerle (1997) seriam:

- a emergência de novas fontes relevantes de conhecimento em outros países, fazendo com que as empresas necessitem estar presentes em várias localidades, garantindo acesso a esse novo conhecimento; e
- a necessidade de acelerar o processo de desenvolvimento-comercialização de produtos. Conseqüentemente, traz a necessidade das empresas criarem redes de P&D que garantam a exploração de novos centros de conhecimento e a comercialização de produtos em mercados externos com a rapidez requerida para se manterem competitivas.

Este modelo baseia-se na consideração de que as empresas precisam capitalizar os recursos das suas diferentes unidades, integrar os recursos e capacidades dos diversos laboratórios e explorar as peculiaridades dos recursos disponíveis em cada laboratório. De acordo com Chiesa (1996b), esta seria a forma de viabilizar o desenvolvimento e aplicação das inovações no mercado global. Trata-se de um processo de distribuição dos laboratórios de P&D, com o objetivo de estimular os recursos técnicos de cada laboratório ou país a contribuir para a capacidade técnica da empresa como um todo, garantindo a lucratividade das suas operações. Portanto, os laboratórios estrangeiros tendem a exercer atividades de P&D únicas e exclusivas havendo, porém, a coordenação centralizada destas atividades orientada por um plano único de P&D para toda a empresa. “Ter um processo mais rápido de aprendizado técnico e acessar os recursos necessários para o processamento deste conhecimento são as principais razões que levam uma empresa a criar uma rede internacional para o desenvolvimento de tecnologias.” (p.21)

Entretanto, argumenta que a definição da estrutura de P&D depende da natureza da atividade tecnológica. Ou seja, quanto mais a atividade estiver relacionada a prazos mais longos, mais descentralizada tenderá a ser. Conseqüentemente, faz-se recomendável que a organização considere, de forma diferenciada, as três atividades básicas de P&D, quais sejam, desenvolvimento de tecnologias, desenvolvimento de produtos e suporte técnico.

Quanto ao desenvolvimento de tecnologias, o autor recomenda que o estabelecimento de laboratórios estrangeiros é a forma mais eficaz. Descentralizar os laboratórios de P&D em centros de geração de conhecimentos específicos fortalece a interação com o sistema tecnológico local e possibilita maior rapidez no processo de aprendizado técnico. O aspecto essencial neste processo é que os laboratórios estrangeiros de geração de novos conhecimentos não devem apenas desenvolver pesquisas e interagir com o sistema tecnológico local, mas devem também fazer parte de uma rede interna onde o conhecimento adquirido seja repassado e compartilhado por toda a empresa. Além disso, todos estes laboratórios devem estar conectados ao laboratório corporativo e as pesquisas encaminhadas com base em um programa definido e coordenado de forma centralizada.

Quanto ao desenvolvimento de novos produtos/processos, o autor esclarece que os fatores relevantes na definição do grau de centralização adequado ao encaminhamento destas atividades são diferentes daqueles referentes ao desenvolvimento de conhecimento tecnológico. Afirma que a dispersão destas atividades acontece devido a uma série de decisões tomadas pela matriz, mas, também, como resultado de eventos acidentais, o que explicaria a usual existência da duplicação dos esforços. Esclarece, portanto, que este processo pode ser resultado da estratégia adotada pela empresa de ser mais responsiva às necessidades locais, pela atitude de conferir maior autonomia às subsidiárias na capacitação tecnológica, pela evolução não planejada ou acidental das atividades de P&D conduzidas nas unidades estrangeiras, ou ainda, pela presença da subsidiária em um mercado que favoreça a descentralização destas atividades.

Chiesa (1995,1996a, 1996b) recomenda, ainda, que sejam consideradas três estruturas diferenciadas para as atividades de desenvolvimento de novos processos/produtos, quais sejam:

1. Centralização dos Laboratórios

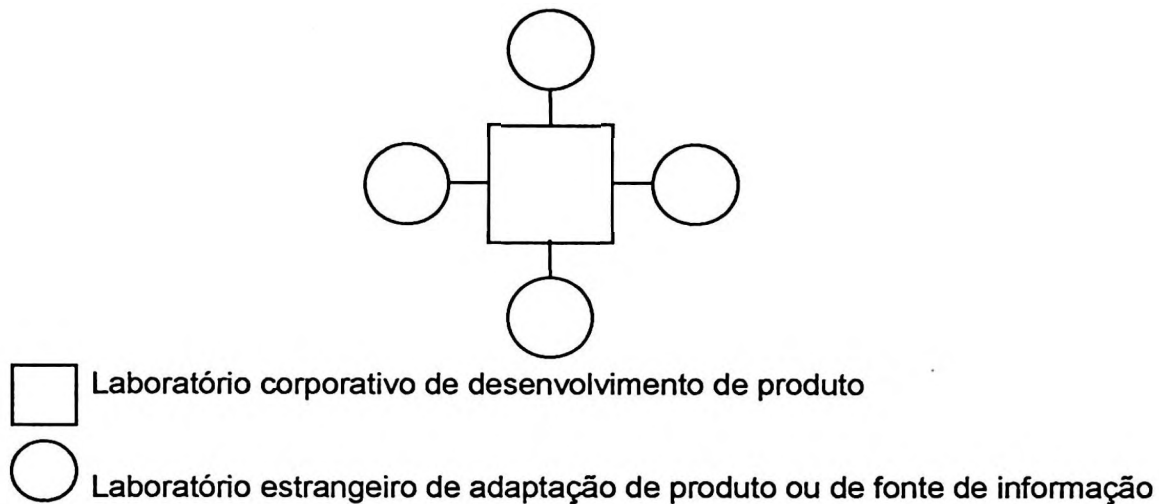
Para as empresas que possuem uma estrutura mais centralizada e tendem, conseqüentemente, a centralizar também seus recursos técnicos no país de origem, o autor sugere dois enfoques:

- criação de uma rede eficaz de informação sobre o mercado, das unidades estrangeiras para a matriz da empresa, possibilitando o desenvolvimento de

produtos adequados ao mercado global e/ou a adaptação de versões diferenciadas para mercados específicos;

- desenvolvimento de um produto global pelo laboratório central e atribuição da responsabilidade aos laboratórios estrangeiros de adaptação do produto aos mercados individuais.

A Figura 2.4. demonstra, esquematicamente, esta situação descrita pelo autor.



Fonte: Adaptado e traduzido de Chiesa (1996b)

Figura 2.4. : Centralização dos laboratórios

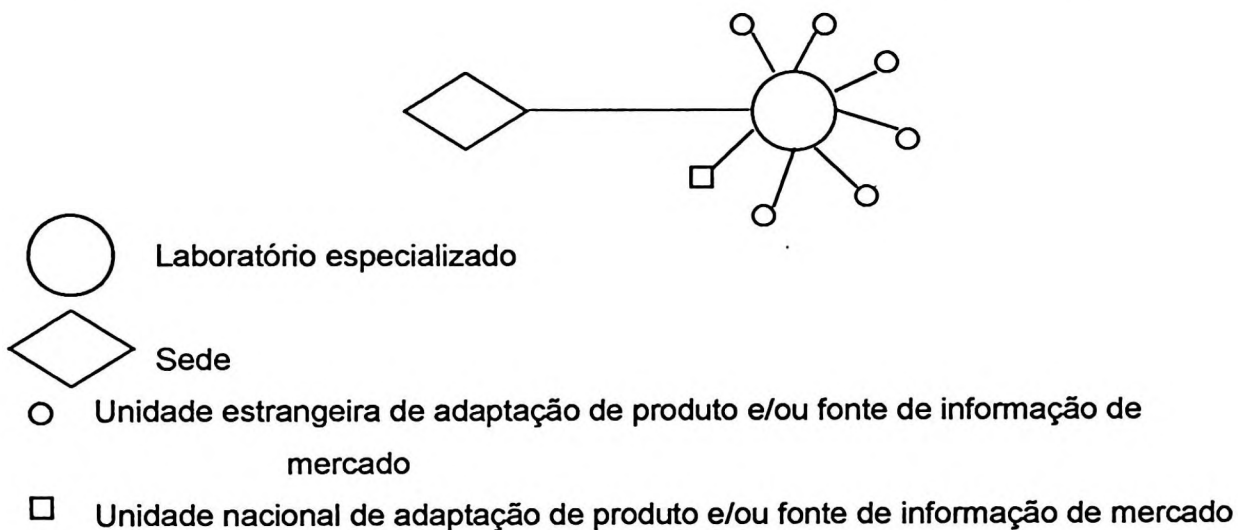
Conforme o autor, em ambas as propostas é fundamental para o sucesso das inovações que o processo de busca de informações sobre o mercado seja encaminhado em uma base mundial e que seja suficientemente ágil a ponto de suprir a fase inicial de desenvolvimento de novos produtos. Dessa forma, as possíveis desvantagens advindas do maior distanciamento físico dos diversos mercados internacionais são minimizadas.

Vale ressaltar, entretanto, a possibilidade de um aumento nos custos relativos à obtenção de informações. Além da rapidez necessária na obtenção destas informações, deve haver também a preocupação com a sua qualidade, suficientemente adequada para suportar o desenvolvimento centralizado das atividades de inovação destinadas ao mercado mundial.

2. Especialização dos Laboratórios

Em algumas empresas, os laboratórios estrangeiros possuem autonomia na alocação de recursos para desenvolvimento de suas pesquisas chegando a haver, em muitos casos, duplicidade em relação às atividades desenvolvidas pelo laboratório central.

De acordo com Chiesa (1996b), estas empresas devem direcionar seus esforços no sentido de obter diferentes especializações em produtos ou componentes em cada um destes laboratórios, conforme esquematicamente demonstrado na Figura 2.5.



Fonte: Adaptado e traduzido de Chiesa (1996b)

Figura 2.5.: Especialização dos laboratórios

Conforme esclarecem Kerssens-van Drongelen & Vijge (1998), nesta estrutura, cada laboratório torna-se o provedor único de certo produto/tecnologia para toda a empresa. Desta forma, faz-se possível concentrar os recursos necessários para o desenvolvimento das operações em uma dada categoria de produtos, tomando o processo de desenvolvimento de novos produtos/processos mais eficiente.

As alternativas para esta estratégia, sugeridas por Chiesa (1996b), são as seguintes:

- no caso de haver uma concentração do mercado da empresa em determinado país, torna-se recomendável que a empresa concentre os recursos naquele laboratório, tomando-se responsável pelo desenvolvimento de novos produtos a serem comercializados globalmente. “Esta alternativa possibilita economias de escala em

P&D e aproxima o processo de desenvolvimento de novos produtos dos consumidores-chave da empresa.” (p.22); e

- no caso de não haver concentração do mercado da empresa em determinado país, o processo de definição de especialização dos diversos laboratórios será influenciado por fatores como especialização técnica já existente em dado laboratório e otimização dos custos de troca de informação, transferência de tecnologia e transferência dos resultados de P&D para as fábricas.

Neste modelo, o custo de obtenção das informações pode ser reduzido, em relação ao modelo de centralização dos laboratórios. Porém, o custo de coordenação e de transferência dos conhecimentos gerados/adquiridos ganha expressão.

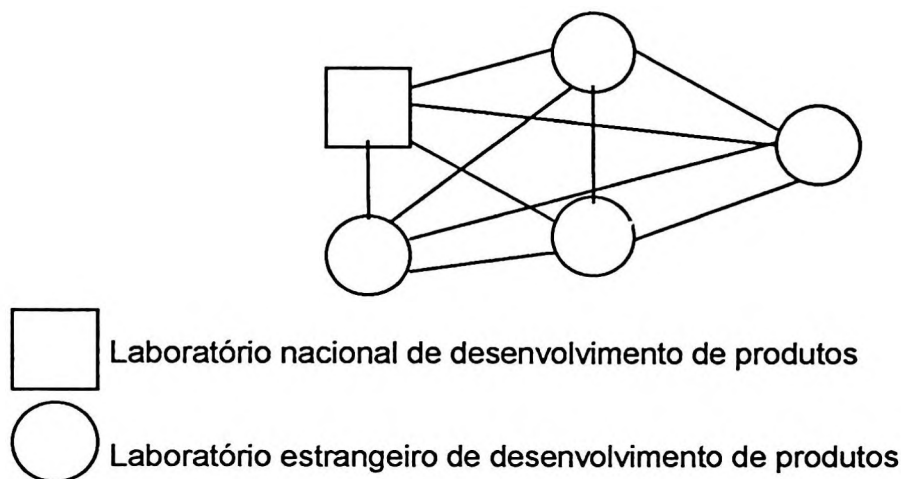
3. Integração dos Laboratórios

A adoção deste modelo é aconselhável em casos onde as fontes de informação sobre o mercado, as fontes externas de tecnologia e as competências da empresas encontrem-se dispersas ou ainda, em casos onde as especificações dos produtos variem significativamente de um país para outro, propõe Chiesa (1996a, 1996b).

Nesta situação, cada laboratório assume independência e autonomia para desenvolver novos produtos/processos adequados ao mercado onde estão localizados. O conhecimento sobre determinado produto/tecnologia torna-se disperso entre os vários laboratórios, sendo possível a todos eles encaminhar projetos em determinada área de conhecimento. (Kerssens-van Drongelen & Vijge, 1998)

Assim, apesar da forte tendência à duplicação de esforços, um amplo trabalho de coordenação deve ser empreendido no sentido de preveni-la, além de buscar integrar as diversas contribuições de cada laboratório. Segundo Chiesa (1996a, 1996b), dependendo da possibilidade de comercialização de determinado produto em vários países, recursos de vários laboratórios podem estar envolvidos, inclusive com a possibilidade de equipes de trabalho *ad hoc*.

A Figura 2.6. apresenta, esquematicamente, a proposta do autor.



Fonte: Adaptado e traduzido de Chiesa (1996b)

Figura 2.6.: Integração dos laboratórios

O autor ressalta que cada uma destas três propostas têm como principal objetivo uma maior eficácia da coordenação central e maior eficiência das atividades de desenvolvimento de novos produtos/processos. Quanto ao suporte técnico, finalmente, esclarece que a descentralização destas atividades acontecerá como consequência da internacionalização das áreas de marketing e produção, principalmente. São atividades que não necessitam de coordenação central, podendo ser conduzidas em cada uma das unidades da empresa.

Gassmann & von Zedtwitz (1998) sugerem cinco diferentes modelos estruturais na organização das atividades internacionais de P&D, quais sejam: P&D etnocentricamente centralizado (*ethnocentric centralized R&D*); P&D geograficamente centralizado (*geocentric centralized R&D*); P&D com coordenação nuclear (*hub R&D model*); rede integrada de P&D (*integrated R&D network*); e P&D policentricamente descentralizado (*polycentric decentralized R&D*).³ O Quadro 2.7. busca reproduzir as

³ Perlmutter (1965), analisando o processo de internacionalização das empresas multinacionais e as diversas relações entre a matriz e suas subsidiárias, identifica diferentes categorias, a saber: etnocêntricas, orientadas pelos padrões do país de origem e com forte preocupação em manter as decisões na matriz; geocêntricas, apresentando maior grau de colaboração entre a matriz e as subsidiárias nos diversos países; e as policêntricas, caracterizadas pela fraca coordenação da matriz em relação às decisões tomadas nas subsidiárias, com forte grau de independência.

características de cada um destes modelos e os pontos fortes e fracos apontados para cada um deles, bem como identificar a semelhança com as categorias de organização de P&D apontadas por Chiesa (1996b).

No modelo etnocentricamente centralizado, todas as atividades de P&D estão concentradas na matriz, partindo do entendimento de que o país de origem é tecnologicamente superior às subsidiárias localizadas em outros países. Assim, as tecnologias nucleares são mantidas no laboratório central como sendo um “tesouro nacional”, assegurando a competitividade de longo prazo da empresa. De acordo com os autores, esta estrutura possibilita eficiência em escala e especialização podendo, ainda, representar redução dos custos e do tempo de levantamento/troca de informações e de coordenação concernentes ao processo inovativo. Entretanto, alertam que “as multinacionais devem optar por este modelo apenas se não houver necessidade de levar em consideração as peculiaridades dos diversos mercados”, dada a perda de sensibilidade às necessidades e às especificidades das demandas locais. (p.89)

O modelo geocentricamente centralizado representa a preocupação em reduzir a influência da orientação das atividades de P&D a partir do país de origem sem, todavia, perder as vantagens da centralização. Esta opção requer investimentos significativos na qualificação dos profissionais alocados nas unidades estrangeiras, de forma a possibilitar a qualidade das informações repassadas ao laboratório central. Gassmann & von Zedtwitz (1998) argumentam que este modelo representa, para as multinacionais, “uma forma rápida e pouco onerosa de internacionalizar as atividades de P&D sem abrir mão das vantagens da centralização geográfica destas atividades”, devendo se manter atentas aos riscos de negligenciar as restrições e as especificidades de cada um dos mercados (p. 90).

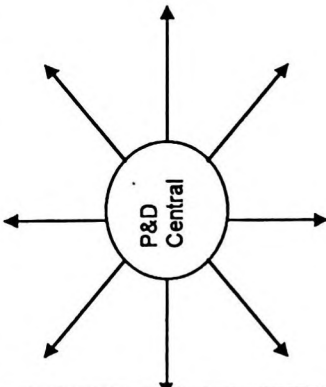
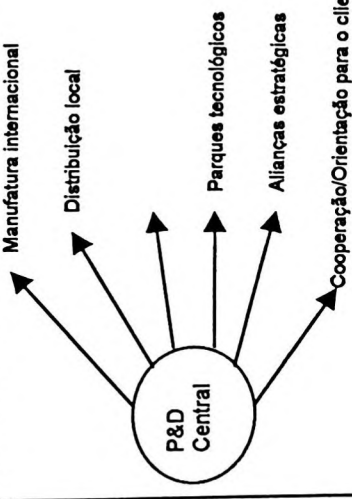
Na estrutura de P&D com coordenação nuclear, algumas atividades de P&D são desenvolvidas nos laboratórios estrangeiros. Entretanto, estas atividades são mantidas sob forte coordenação central, com o objetivo de reduzir os riscos de subutilização dos recursos ou duplicação dos esforços de P&D, além de assegurar a eficiência do processo de transferência de tecnologia. As vantagens deste modelo residem “no rápido reconhecimento das demandas locais e na integração sinérgica dos esforços de P&D” (Gassmann & von Zedtwitz, 1998, p. 92). As desvantagens apontadas pelos autores seriam os altos custos de coordenação e tempo, assim como o risco de inibir a

criatividade, a iniciativa e a flexibilidade dos laboratórios estrangeiros, dadas as diretivas centrais.

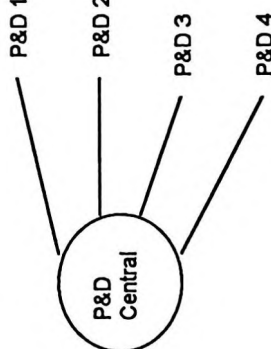
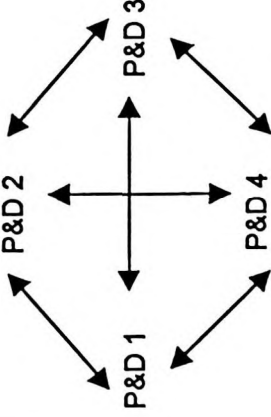
No modelo de rede integrada de P&D, o laboratório central deixa de ser o responsável pelo controle das atividades tecnológicas, passando a ser uma, dentre outras unidades estrangeiras de P&D, fortemente interconectadas através de mecanismos flexíveis de coordenação. As competências específicas desenvolvidas em cada uma das unidades são utilizadas em benefício de todas as outras, possibilitando maior eficiência do processo de inovação de forma global. As vantagens apontadas pelos autores relacionam-se à possibilidade de ganhos de escala e melhor utilização das distintas especializações de cada um dos laboratórios, além dos reduzidos riscos de duplicação dos esforços em P&D. Por outro lado, as desvantagens inerentes a esta estrutura residem nos altos custos de coordenação e na complexidade do processo de definição das regras institucionais e do processo de tomada de decisão.

Já a estrutura de P&D policentricamente descentralizado é usualmente encontrada em empresas fortemente orientadas para os mercados regionais. Este modelo é fortemente caracterizado pela descentralização das atividades de P&D ao nível dos laboratórios estrangeiros, sem que haja uma coordenação ou supervisão do laboratório central. Apesar das vantagens alcançadas dada a autonomia de cada um destes laboratórios, como sensibilidade aos mercados e utilização das competências locais, surge o risco de duplicação dos esforços de P&D e perda do foco tecnológico da empresa. "O maior desafio é superar o isolamento das unidades de P&D e integrá-las em rede" (Gassmann & von Zedtwitz (1998, p.91)

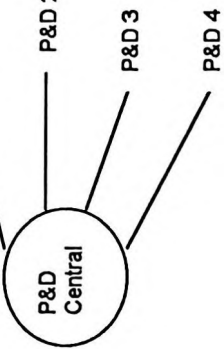
Quadro 2.7.: Estruturas de P&D segundo diferentes graus de descentralização

Classificação segundo Gassmann & von Zedtwitz (1998)	Características	Classificação segundo Chiesa (1996b)
<p>P&D etnocentricamente centralizado (<i>ethnocentric centralized R&D</i>)</p> 	<p>CONFIGURAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P&D Central no país de origem • Coordenação forte e centralizada do programa <p>PONTOS FORTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta eficiência • Baixos custos de P&D (efeitos de escala) • Proteção das tecnologias essenciais <p>PONTOS FRACOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perda de sensibilidade aos mercados locais • Risco de não assimilar tecnologias externas • Síndrome NIH (<i>not invented here</i>) • Tendência à organização menos flexível 	<p>Centralização dos laboratórios</p>
<p>P&D geocentricamente centralizado (<i>geocentric centralized R&D</i>)</p> 	<p>CONFIGURAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P&D central no país de origem • Contato próximo com as unidades internacionais • Recrutamento e rodízio de profissionais internacionalmente <p>PONTOS FORTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eficiência, devido à centralização • Alta sensibilidade às tendências dos mercados e das tecnologias locais • Internacionalização de P&D com eficiência em custos <p>PONTOS FRACOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perigo de negligenciar a internacionalização sistemática de P&D • Não atendimento às restrições/ especificações do mercado local 	<p>Centralização dos laboratórios com maior fluxo de informação das unidades internacionais para o laboratório central (*)</p>

Quadro 2.7.: Estruturas de P&D segundo diferentes graus de descentralização - continuação

Classificação segundo Gassmann & von Zedtwitz (1998)	Características	Classificação segundo Chiesa (1996b)
<p>P&D com coordenação nuclear (<i>Hub R&D model</i>)</p> 	<p>CONFIGURAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domínio claro do laboratório corporativo • Cooperação das unidades controladas de forma centralizada <p>PONTOS FORTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grande eficiência, dada a coordenação de P&D • Aproveitamento de todas as forças disponíveis e realização de sinergias <p>PONTOS FRACOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altos custos de coordenação e tempo • Perigo de perder criatividade e flexibilidade dadas as diretrizes centrais 	<p>Especialização dos laboratórios com forte controle do laboratório central (*)</p>
<p>Rede integrada de P&D (<i>integrated R&D network</i>)</p> 	<p>CONFIGURAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P&D altamente internacionalizado • Responsabilidade global sobre a competência dos laboratórios quanto às tecnologias e aos produtos • Coordenação e informação multidimensional <p>PONTOS FORTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Associação de especializações e efeitos sinérgicos • Eficiência global acima da eficiência local • Aprendizado organizacional através de várias unidades • Exploração e melhoria das forças locais <p>PONTOS FRACOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altos custos de coordenação • Processo de decisão e de definição de regras institucionais complexas 	<p>Integração dos laboratórios</p>

Quadro 2.7.: Estruturas de P&D segundo diferentes graus de descentralização - continuação

Classificação segundo Gassmann & von Zedtwitz (1998)	Características	Classificação segundo Chiesa (1996b)
<p>P&D policêntricamente descentralizado (<i>polycentric decentralized R&D</i>)</p> 	<p>CONFIGURAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P&D descentralizado • Predomínio de atividades de P&D relacionadas a produtos • Pouca coordenação entre as unidades de P&D <p>PONTOS FORTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forte sensibilidade aos mercados locais • Adaptação ao ambiente local e uso de recursos locais <p>PONTOS FRACOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de desenvolvimento de atividades em paralelo • Perda do foco tecnológico • Problemas de manutenção de massa crítica 	<p>Especialização dos laboratórios</p>

Fonte: Adaptado e traduzido de Gassmann & von Zedtwitz (1998) e Chiesa (1996b)

(*)Chiesa (1996b) não propõe a existência destes modelos de estrutura de P&D. Esta comparação é, portanto, uma proposta de identificação de similaridades entre os modelos encontrados na literatura consultada

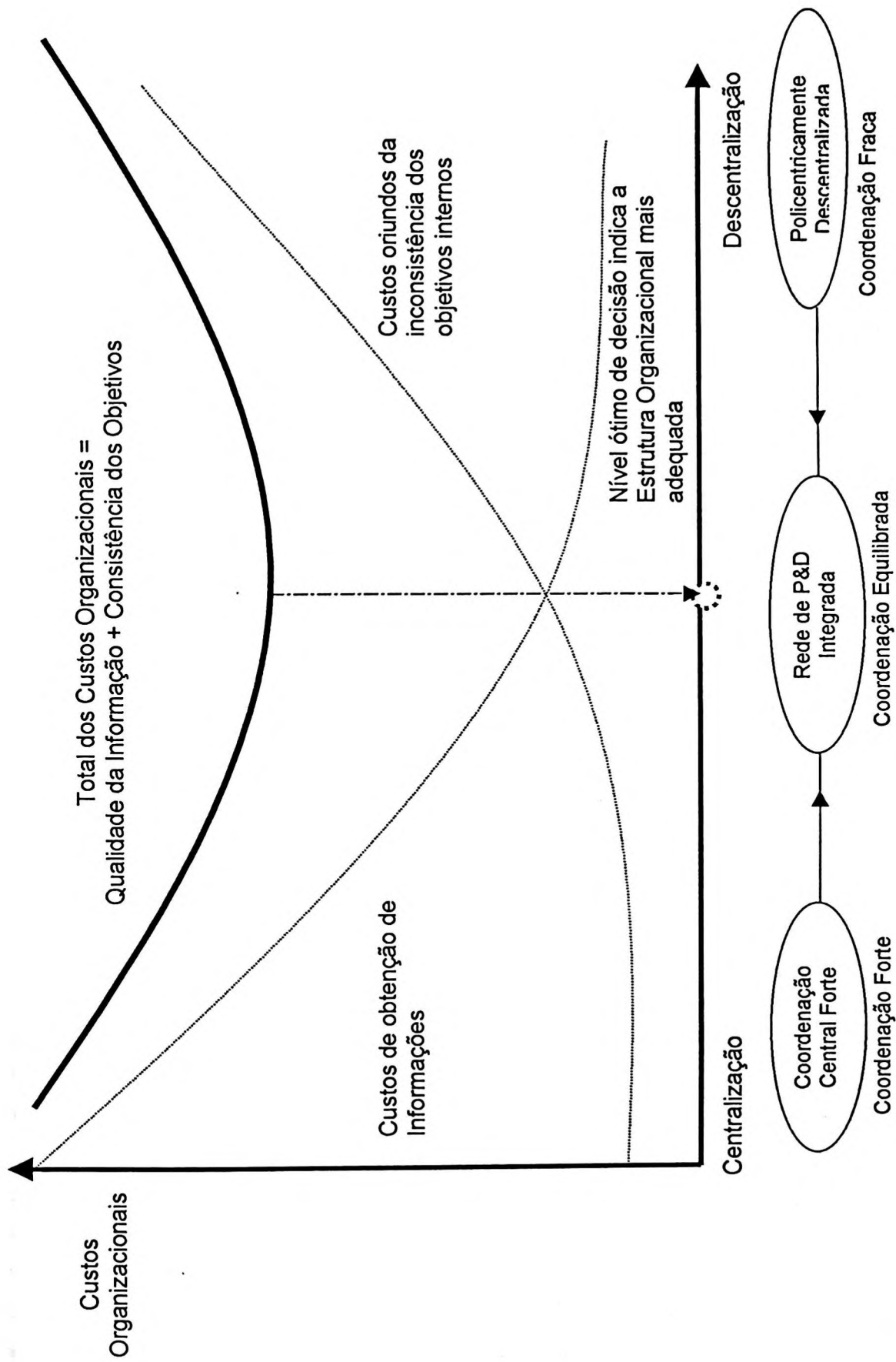
Cada um destes modelos propostos pode apresentar, na prática, diferentes características, considerando-se as diversas possibilidades de funcionamento das estruturas de P&D em cada empresa em particular. A categorização elaborada pelos autores deve ser utilizada, portanto, como orientadora na identificação/entendimento das estruturas em funcionamento nas empresas ou, ainda, como fonte de informação auxiliar na tomada de decisão gerencial quando da adoção de novas estruturas para as atividades de P&D.

Adicionalmente, algumas tendências na estruturação das atividades de P&D foram identificadas pelos autores, a partir de 165 entrevistas realizadas em 30 empresas de tecnologia intensiva⁴. De acordo com Gassmann & von Zedtwitz (1998), as tendências relativas à organização das atividades de P&D são as seguintes:

1. fortalecimento da orientação das atividades de P&D através de mercados internacionais e dos centros de conhecimento (*know how centers*);
2. amplo processo de troca de informações entre os laboratórios estrangeiros de P&D;
3. fortalecimento dos laboratórios estrangeiros de P&D;
4. integração crescente das unidades de P&D descentralizadas; e
5. maior coordenação e recentralização das atividades de P&D em um número reduzido de centros de conhecimento (*know-how centers*), com o objetivo de aumentar a eficiência global.

Argumentam que estas tendências surgem devido à preocupação em adequar os custos de informação e de coordenação à maior rapidez de resposta ao mercado e à maior eficiência em P&D. A Figura 2.7. procura demonstrar a relação dos custos com o maior ou menor grau de centralização das atividades de P&D.

⁴ Empresas de tecnologia intensiva são aquelas que destinam entre 3,5% a 8,5% do seu faturamento às atividades de P&D. (Institute for System Research and Innovation in Karlsruhe (citado por Gassmann & von Zedtwitz, 1998)



Fonte: Traduzido de Gassmann & von Zedtwitz (1998)

Figura 2.7.: Relação Custos x Grau de Descentralização das Atividades de P&D

A figura apresentada não tem a intenção de estabelecer valores monetários aos custos organizacionais apresentados. Naturalmente, as inúmeras especificidades a serem consideradas em cada uma das empresas exige que estes valores sejam calculados individualmente. Assim sendo, a intenção dos autores é demonstrar as seguintes constatações:

- nas estruturas de P&D mais centralizadas, com forte coordenação central, os custos organizacionais são altos e se originam, principalmente, dos custos com a obtenção de informações sobre os diversos mercados locais, no tempo e na qualidade necessárias;
- nas estruturas de P&D mais descentralizadas, com coordenação fraca, os custos organizacionais surgem, basicamente, dos custos oriundos do esforço no sentido de garantir a consistência dos objetivos internos em cada uma das unidades de P&D; e
- a rede de P&D integrada, com coordenação central equilibrada, é a alternativa de estruturação das atividades de P&D onde o custo organizacional total (custo de obtenção de informações + custo de obtenção de consistência dos objetivos internos) é otimizado. Nesta alternativa estrutural, tanto o custo de obtenção de informações quanto o custo de coordenação dos objetivos das diversas unidades de P&D é menor.

Portanto, a decisão de estabelecer as redes de P&D significa ter que enfrentar uma série de desafios complexos relacionados à coordenação e controle de unidades dispersas e diferenciadas.

Vale ressaltar, ainda, a distinção entre centralização geográfica e centralização organizacional. De acordo com Granstrand et al (1993), deve-se considerar a primeira como facilitadora da última. Argumenta, no entanto, que “as empresas buscam aumentar a centralização organizacional como resposta à descentralização geográfica”(p.414). Assim, entender a dinâmica de P&D global, vincular a estratégia de P&D à estratégia corporativa, escolher os locais (países, cidades) mais adequados, escolher as pessoas que irão conduzir o novo laboratório, supervisionar o novo laboratório durante a fase inicial e integrar as atividades de diferentes laboratórios estrangeiros de forma a conseguir uma rede coordenada, são passos fundamentais e devem ser cautelosamente conduzidos (Kuemmerle, 1997).

O primeiro passo a ser dado, de acordo com o autor, seria a definição da equipe que se encarregaria do processo de instalação de novos laboratórios. Faz-se importante que esta equipe seja composta por pessoas com tempo na empresa suficiente para conseguirem mobilizar recursos nos prazos necessários e que estejam envolvidas diretamente no gerenciamento e supervisão dos programas de P&D.

O segundo passo seria a categorização do novo laboratório. Estes podem ser de dois tipos, caracterizados a partir dos objetivos estabelecidos pela equipe encarregada de conduzir a iniciativa (p. 63):

- *home-base-augmenting site*: possui o objetivo de explorar o conhecimento dos concorrentes e das universidades em outros países. Neste tipo de laboratório a informação flui do laboratório estrangeiro para o laboratório central da matriz (no país de origem da empresa); e
- *home-base-exploiting site*: possui o objetivo de dar apoio às instalações estrangeiras ou adaptar produtos da empresa às demandas locais. Neste tipo de laboratório a informação flui do laboratório central da matriz para o laboratório estrangeiro.

A categorização do futuro laboratório torna-se crucial pelo fato de que, partir daí, todas as decisões a serem tomadas diante dos desafios mencionados anteriormente, serão baseadas no objetivo que se espera atingir com o novo laboratório. Assim sendo, por exemplo, no caso dos *home-base-augmenting sites*, a localização deve ser próxima a grupos regionais de excelência científica buscando facilitar a absorção dos novos conhecimentos gerados naquela comunidade de pesquisa. Os *home-base-exploiting sites*, por outro lado, devem se localizar próximos a grandes mercados e instalações produtivas de forma a garantir a comercialização rápida de novos produtos nos mercados estrangeiros.

Ferdows (1997) propõe outra categorização para as unidades estrangeiras, referenciada, também, no papel que cada uma delas representa na estratégia de cada uma das empresas multinacionais (Quadro 2.8.).

Quadro 2.8.: Categorias das unidades estrangeiras das empresas multinacionais

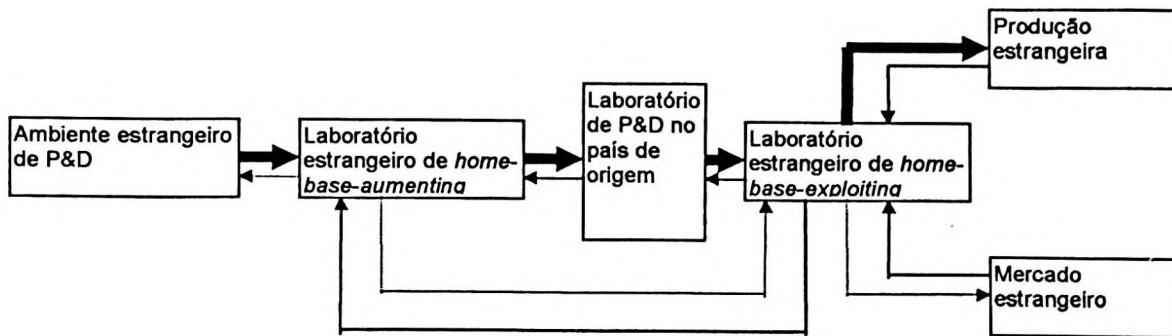
CATEGORIA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	CARACTERÍSTICAS
FÁBRICA ESTRANGEIRA (<i>offshore factory</i>)	Produzir itens específicos a baixo custo.	Investimentos em tecnologia e em recursos gerenciais mantidos em níveis mínimos, apenas para atender às necessidades da produção Poucas atividades de desenvolvimento ou engenharia
FÁBRICA-FONTE (<i>source factory</i>)	Produzir itens específicos a baixo custo, com maior grau de autonomia e responsabilidade dos gerentes locais	Habilidade de produção comparável às melhores fábricas da empresa Tendem a se localizar onde os custos de produção sejam baixos e haja disponibilidade de pessoal e infra-estrutura industrial adequados
FÁBRICA SERVIDORA (<i>server factory</i>)	Suprir mercados nacionais ou regionais específicos	Vantagens em relação às barreiras tarifárias, aos custos de logística ou ao mercado financeiro local Possibilidade de introduzir modificações em produtos e/ou processos, porém, com competência e autonomia limitadas
FÁBRICA CONTRIBUINTE (<i>contributor factory</i>)	Suprir mercados nacionais ou regionais específicos, com maior grau de responsabilidade sobre o desenvolvimento de produtos e/ou processos	Possui capacidade própria de desenvolvimento, engenharia e produção, bem como autonomia para escolha de fornecedores Compete com a matriz para realização de testes de novos produtos e/ou processos
POSTO AVANÇADO (<i>outpost factory</i>)	Obter informações	Localização definida pela qualificação dos fornecedores, competidores, laboratórios de pesquisa ou dos consumidores Normalmente está associada à categoria de fábrica servidora ou fábrica estrangeira
FÁBRICA LÍDER (<i>lead factory</i>)	Desenvolver novos produtos e/ou processos para toda a empresa	Localização definida pela qualificação dos fornecedores, competidores, laboratórios de pesquisa ou dos consumidores, não apenas para obtenção de informações, mas para a geração de conhecimento

Fonte: Traduzido e adaptado de Ferdows (1997)

Vale esclarecer que algumas afiliadas combinam dois ou mais destes objetivos estratégicos, podendo acontecer, por exemplo, de uma unidade ser uma “fábrica servidora” em uma dada região e, também, uma “fábrica estrangeira” para a fabricação de determinados componentes. Além disso, o autor ressalta que o enquadramento das unidades estrangeiras de determinada empresa nestas categorias auxilia no processo de articulação das atividades e responsabilidades de cada uma delas, inclusive em momentos de definição dos seus futuros papéis (seja tomando-os mais expressivos ou qualificados - *upgrading* ou menos - *downgrading*).

Adicionalmente, a definição de uma estrutura de P&D global não significa apenas iniciar atividades tecnológicas em laboratórios estrangeiros. Chiesa (1995) lembra a importância de se buscar que estes laboratórios evoluam, modificando suas missões, área de atividade e papel ao longo do tempo e, ainda, tomando possível a exploração de recursos específicos desenvolvidos em cada uma das unidades para o benefício da empresa. “Definir uma estrutura internacional de P&D significa criar identidade para cada uma das unidades estrangeiras, desenvolvendo suas habilidades e designando responsabilidades que tragam benefícios a toda a organização” (Chiesa, 1996a, p. 19). Assim, dificilmente haverá razões para iniciar um laboratório estrangeiro como uma fábrica líder. Por outro lado, uma vez instalado, é natural que evolua e assuma, com o passar do tempo, atividades mais qualificadas.

As colocações de Kuemmerle (1997) vêm ao encontro destas idéias, ao afirmar que o ponto essencial que deve ser buscado, independente da categoria definida para o novo laboratório, é integrá-lo à empresa como um todo. “Apesar de ser importante que o laboratório estrangeiro desenvolva sua própria identidade e busque seus campos de *expertise*, este deve estar conectado à estrutura de P&D já existente na empresa”. (p.68) Deve-se atentar, constantemente, para o fato de que o gerenciamento da dispersão de conhecimentos, informação, tecnologia e profissionais qualificados é fundamental para o processo de inovação. Esclarece, portanto, como deve ser o fluxo de informação entre o laboratório do país de origem da empresa e os laboratórios estrangeiros, conforme Figura 2.8., a seguir.



—> Informações relacionadas a mercado e a produção
 —> Informações relacionadas à tecnologia

Fonte: Adaptado e traduzido de Kuemmerle, 1997

Figura 2.8.: Fluxo de informação entre o laboratório do país de origem da empresa e os laboratórios estrangeiros

A troca de informações, portanto, é de grande importância, devendo as empresas adotar mecanismos que promovam uma comunidade entre seus pesquisadores, apesar das distâncias geográficas. Qualquer falha no sentido de estabelecer laços suficientes entre o laboratório e a estrutura existente de P&D pode impedir o sucesso da estratégia da empresa.

Florida (1997) defende que o gerenciamento dos laboratórios estrangeiros constitui-se em uma tarefa complexa, dada a necessidade de se alcançar um adequado equilíbrio entre coordenação e concessão de autonomia. “A despeito da importância de manter-se conexões entre as unidades estrangeiras de P&D, as unidades nacionais e a matriz, a complexidade das exigências e a percepção de controle externo pode causar impactos negativos no desempenho de cada um destes laboratórios” (p. 97) A partir de um estudo abrangendo 186 unidades de P&D estrangeiras de empresas norte-americanas, o autor conclui que as atividades de acompanhamento definidas pelas matrizes devem resguardar aspectos relacionados à coordenação, simplesmente, não afetando a condução das atividades tecnológicas de cada uma destas unidades.

Finalmente, Arnold (1997) destaca que as empresas que desenvolvem atividades de P&D internacionalmente precisam se preparar para lidar com as seguintes questões:

- Como avaliar o desempenho da atividade de P&D global?
- Como gerir o processo de desenvolvimento tecnológico global, evitando duplicação de esforços?
- Como monitorar o desenvolvimento tecnológico globalmente, objetivando explorar oportunidades antes da concorrência?

3- Metodologia da Pesquisa

3.1- Desenho da Pesquisa e Escolha do Método

Para Castro (1977), teorias, modelos ou construtos são o arcabouço lógico que nos permite organizar e dar sentido às observações feitas sobre o mundo real. Do ponto de vista do autor, ocasionalmente ocorrem grandes saltos teóricos, mas o trabalho do cientista consiste no aperfeiçoamento ou redirecionamento do arcabouço conceitual por meio de formulações mais simples, mais elegantes ou que melhor descrevem a realidade. Entretanto, a definição do desenho da pesquisa, de forma a adequá-lo aos objetivos perseguidos, irá, certamente, auxiliar no processamento das informações.

No Quadro 3.1. estão representadas as três categorias de pesquisa propostas por Sellitz et al. (1974), associadas a algumas características de estudos onde cada uma delas seria recomendável.

Quadro 3.1.: Características e aplicabilidade das categorias de pesquisa

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS E APLICABILIDADE
EXPLORATÓRIA	<ul style="list-style-type: none">▪ Visa a descoberta de novas idéias e relações, de forma a possibilitar: a formulação mais precisa de um problema; o desenvolvimento de hipóteses para um problema; o estabelecimento de prioridades para pesquisas posteriores; o aumento da familiaridade do pesquisador com o problema; e/ou o estabelecimento de conceitos▪ A pesquisa deve ser planejada de forma flexível, permitindo a consideração de diversos aspectos de um dado fenômeno
DESCRITIVA	<ul style="list-style-type: none">▪ Tem por fim a determinação da frequência em que algo ocorre, a descrição das características de uma determinada situação ou a relação entre duas variáveis sendo, geralmente, guiada por uma hipótese inicial.▪ A pesquisa deve ser planejada de forma a reduzir o viés do pesquisador e ampliar a exatidão das informações obtidas
CAUSAL	<ul style="list-style-type: none">▪ Propõe-se a determinar uma relação de causa e efeito▪ O planejamento da pesquisa deve procurar reduzir o viés do pesquisador, ampliar a exatidão das informações levantadas, além de permitir inferências a respeito da causalidade (por exemplo, por meio da condução de experimentos)

Fonte: Adaptado de Sellitz et al., 1974

Pode-se inferir, portanto, que a escolha entre cada uma das categorias se dará a partir da definição dos objetivos pretendidos pela pesquisa. Os autores advertem que, apesar destes tipos de pesquisa, nem sempre se encontram separados de forma nítida, em qualquer estudo isolado, “geralmente existe a acentuação de apenas uma dessas funções, podendo-se pensar que o estudo se classifica na categoria correspondente à sua principal função”. (p. 60)

Conseqüentemente, estudar a estrutura de P&D global em empresas com atividades internacionais instaladas no Brasil deve caracterizar-se como uma pesquisa do tipo exploratório dadas as seguintes características do trabalho:

1. *Pouca familiaridade do pesquisador com o assunto*, pois, segundo Selltiz et al. (1974), o estudo exploratório tem por finalidades intensificar a familiaridade do pesquisador com o fenômeno que deseja pesquisar e verificar sua factibilidade, possibilitando posterior formulação de problemas mais precisos e de hipóteses;
2. *Não pretender ser um estudo definitivo*, mas buscar desenvolver e aprimorar as questões de pesquisa relevantes para o objetivo pretendido. Selltiz et al. (1974) esclarecem que o estudo exploratório conduz apenas a intuições ou hipóteses, sem verificar ou demonstrar nada. Deve ser considerado um passo inicial, possibilitando a posterior verificação, em estudos mais controlados, da aplicabilidade das hipóteses surgidas.
3. *Alta complexidade do fenômeno*, o que, conforme Bonoma (1985) é justificativa para se adotar métodos de pesquisa qualitativos. A complexidade pressupõe um nível maior de detalhamento das relações dentro das organizações, entre os indivíduos e organizações ou ainda das relações estabelecidas com o meio ambiente em que estão inseridas. (Yin, 1989)

Por fim, Selltiz et al (1974) defendem que este tipo de estudo torna-se relevante nas ciências sociais pelo fato de as teorias, freqüentemente, se apresentarem excessivas em generalizações ou em especificidades, tomando difusas as orientações para a pesquisa empírica.

Adicionalmente, a escolha por esta categoria de pesquisa leva à caracterização do presente estudo como uma pesquisa qualitativa, por apresentar-se como um caminho importante a ser seguido quando se pretende buscar um entendimento mais profundo de um determinado fenômeno (Bonoma, 1995). Permite ao pesquisador uma postura mais analítica rumo à construção teórica, não se

restringindo a uma simples descrição ou a uma pesquisa de causa e efeito. Complementarmente, fornece informações ou entendimentos iniciais sobre um problema específico, não uma recomendação final, além de buscar conclusões prováveis, por meio da observação dos fenômenos, da descoberta da relação entre eles e da generalização da relação (Parasuraman, 1991; Lakatos & Marconi, 1983). Os autores esclarecem que o uso desta técnica, desde o seu aparecimento na década de 40, tem sido cada vez mais aceito, por permitir, de maneira rápida e a baixos custos, identificar caminhos para ações futuras. Quanto ao aspecto técnico, a pesquisa qualitativa identifica a presença ou ausência de algo, enquanto a análise quantitativa preocupa-se com o grau em que algo acontece. Ou, ainda, pode-se inferir que este método se preocupa com o entendimento dos fenômenos e não com a mensuração deles.

A pesquisa quantitativa, por sua vez, tem como características o levantamento dos dados a partir de um grande número de entrevistados e a análise é feita, normalmente, utilizando-se de técnicas estatísticas. De acordo com Cowel (1990), contrastando com estas características, a pesquisa qualitativa utiliza-se de um grupo específico de informantes; e raramente faz uso de testes estatísticos para a análise dos dados, posto esta análise ser feita pelo próprio pesquisador.

Procurando sistematizar as idéias até aqui apresentadas, vale citar a caracterização desta técnica, apresentada por Wonchester(1991), qual seja:

- é, normalmente, exploratória e não diagnóstica;
- envolve pequeno número de pessoas, sem levar em consideração as técnicas de amostragem em bases probabilísticas. Devem ser escolhidas de forma a representar categorias de pessoas de um determinado mercado-alvo ou parcela da comunidade; e
- é impressionística e não definitiva.

O autor apresenta, também, alguns aspectos da pesquisa quantitativa, com o objetivo de salientar as grandes diferenças entre as duas técnicas:

- envolve um grande número de pessoas, normalmente integrantes de uma amostra representativa da população em estudo;
- os dados obtidos são quantificados de uma maneira a indicar números e proporções da amostra que se encaixam em diferentes categorias de respostas;

- as conclusões podem ser generalizadas para a população representada por aquela amostra, por normalmente atribuir um grau de significância aos dados quantitativos e dentro de limites de uma margem de erro conhecida.

As situações onde a técnica da pesquisa qualitativa é recomendada pelo autor seriam:

- para obter algumas informações onde não há conhecimento algum a respeito do problema em questão;
- na identificação e exploração de conceitos;
- para identificar padrões de comportamentos relevantes, crenças, opiniões, atitudes, motivações, dentre outros;
- para estabelecer prioridades entre categorias de comportamento e variáveis psicológicas como crenças, opiniões e atitudes;
- para definir áreas de problema de forma mais abrangente e formular hipóteses para investigação e/ou quantificação posterior;
- durante um processo preliminar de escolha, visando a reduzir o número de prováveis alternativas;
- para obter uma grande gama de informações sobre crenças ou atitudes, além de dados para alimentar estudos de análise multivariada;
- para conduzir investigações pós-pesquisa com o objetivo de ampliar ou explicar certos pontos surgidos de outro estudo maior, sem ter que repeti-lo em larga escala;
- para testar questionários quanto a sua compreensão, como formas das palavras e/ou o "fator memória", por exemplo;
- onde não for possível descobrir de forma simples e direta porque as pessoas se comportam de determinada maneira, por tratar-se de questões pessoais ou embaraçosas.

Reis (1994, p.12) sinaliza os aspectos que determinam a escolha do método qualitativo para determinada pesquisa:

- a abrangência do fenômeno:" quanto maior a abrangência do que se quer estudar, mais adequado é o método qualitativo, devido às suas características holísticas, sua orientação para a exploração e descrição dos fenômenos".

- a quantidade de informação disponível: “quanto menos informação se tem sobre o assunto, maior a dificuldade de se usar medidas controladas, características dos métodos quantitativos”.
- a complexidade do fenômeno a ser estudado: “quanto mais complexo é o assunto da investigação, maior a necessidade de se obter profundidade nas informações, e isso é melhor obtido por meio da metodologia qualitativa”.
- a natureza do fenômeno em estudo: “quanto mais subjetivo é o objeto de estudo, como é o caso de motivações, atitudes, opiniões, hábitos etc... maior a adequação de um método qualitativo de coleta e análise de dados”.
- tempo e os recursos disponíveis para a pesquisa: “quanto menor a disponibilidade de tempo e recursos para a pesquisa, mais adequando o uso da pesquisa qualitativa, desde que o objetivo da pesquisa seja compreender o fenômeno, e não medir a sua concorrência”.

No entanto, não se pretende defender a supremacia da pesquisa qualitativa sobre a quantitativa, ou vice-versa. Os esclarecimentos devem direcionar apenas para a compreensão de que, em cada estudo, sempre será preciso definir a técnica mais adequada. No caso específico da pesquisa qualitativa, porém, Sykes (1990) chama a atenção para o fato de que um procedimento indispensável a ser seguido, visando a assegurar a qualidade das análises apresentadas, é o forte compromisso do pesquisador com a validade e a confiabilidade das informações levantadas.

A validade, segundo a autora, relaciona-se à extensão na qual uma metodologia específica produz não apenas dados relevantes, mas também “honestos”, “acurados”, “iluminados” ou o que mais for necessário para determinar uma “boa pesquisa”. A validade pode expressar-se por meio dos seguintes atributos: validade aparente, que pode ser obtida quando o instrumento de coleta está fortemente ligado ao fenômeno observado, possibilitando captar as informações que são realmente esperadas ou desejadas; validade interna, resultado do uso de estratégias como maior documentação sobre o processo de levantamento dos dados, os próprios dados e as contribuições do pesquisador na fase de análise e interpretação que eliminem a ambigüidade e a contradição, enriqueçam em detalhes e estabeleçam fortes conexões entre os dados coletados; validade instrumental, que ocorre quando os dados podem ser considerados apropriados, ou seja, gerados por um processo alternativo considerado válido; validade teórica, decorrente de processos justificados por uma teoria aceita; validade do construto, conseguida quando se define de forma clara e objetiva as variáveis a serem tratadas; e validade

consultiva, que pode ser buscada mediante consulta aos envolvidos no processo de pesquisa (respondentes(s) e/ou entrevistador(es)) sobre suas opiniões a respeito da plenitude, exatidão e relevância dos dados obtidos.

Já a confiabilidade, esclarece a autora, está relacionada à consistência dos resultados. Um método de pesquisa pode ser capaz de produzir resultados válidos, mas há uma preocupação com até que ponto pode ser confiável. Esta preocupação pode manifestar-se de duas formas: se o estudo fosse feito por dois pesquisadores distintos levaria aos mesmos resultados?; e, caso o estudo fosse refeito pelo mesmo pesquisador utilizando os mesmos respondentes levaria aos mesmos resultados? Afirma, porém, que estas dúvidas são inerentes aos próprios métodos da pesquisa qualitativa, como a flexibilidade e a ausência de um controle experimental rígido. Como forma de assegurar maior confiabilidade aos resultados, todo o processo da pesquisa deve ser relatado de forma bastante transparente, de forma a possibilitar que, caso outro pesquisador siga os mesmos procedimentos de levantamento e análise de dados, seja possível se chegar às mesmas conclusões. Ou, caso dois pesquisadores, obedecendo a um mesmo procedimento, chegarem a conclusões diferentes, um terceiro pesquisador poderá identificar *como* e *porquê* cada um chegou à sua própria conclusão e julgar qual interpretação deve ser aceita.

Seguindo as recomendações apresentadas, serão relatados os passos e as decisões tomadas na elaboração do planejamento da presente pesquisa, bem como os procedimentos seguidos para a seleção das empresas e a coleta das informações.

3.2- Modelo de Pesquisa

O Modelo de Pesquisa adotado para a condução do estudo foi definido tendo como referência o objetivo de identificar os fatores condicionantes do arranjo estrutural das atividades de P&D adotadas pelas empresas internacionais, a partir da consideração daquelas com unidades instaladas no Brasil.

Adicionalmente, considerando-se que as alternativas de organização das atividades de P&D adotadas pelas empresas constituem-se em uma estratégia de manutenção da competitividade internacional das mesmas, alguns critérios/medições de competitividade foram analisados. Cabe esclarecer que estes critérios são frágeis e o processo de mensuração da competitividade de uma empresa extremamente complexo. Conforme sugere Abramo (1979), "o cientista não pára no sentimento indefinido de deficiência e necessidade no campo de atividade que está trabalhando". (p. 65) Ao contrário, deve se empenhar em isolar do total qualquer ponto de dificuldade identificada. Desta forma, foram analisados alguns critérios norteadores sugeridos pela literatura consultada, sendo importante reconhecer que não se trata de indicadores exatos ou diretos, mas orientadores de reflexões úteis diante da complexidade do tema.

A Figura 3.1. pretende esclarecer o modelo de pesquisa utilizado. Por tratar-se de um estudo exploratório qualitativo, as variáveis apresentadas não representam relações de causa e efeito. Devem ser vistas, no entanto, como variáveis contribuintes, ou seja, não necessárias e nem suficientes, mas passíveis de associações com o fenômeno (estrutura de P&D global) estudado.

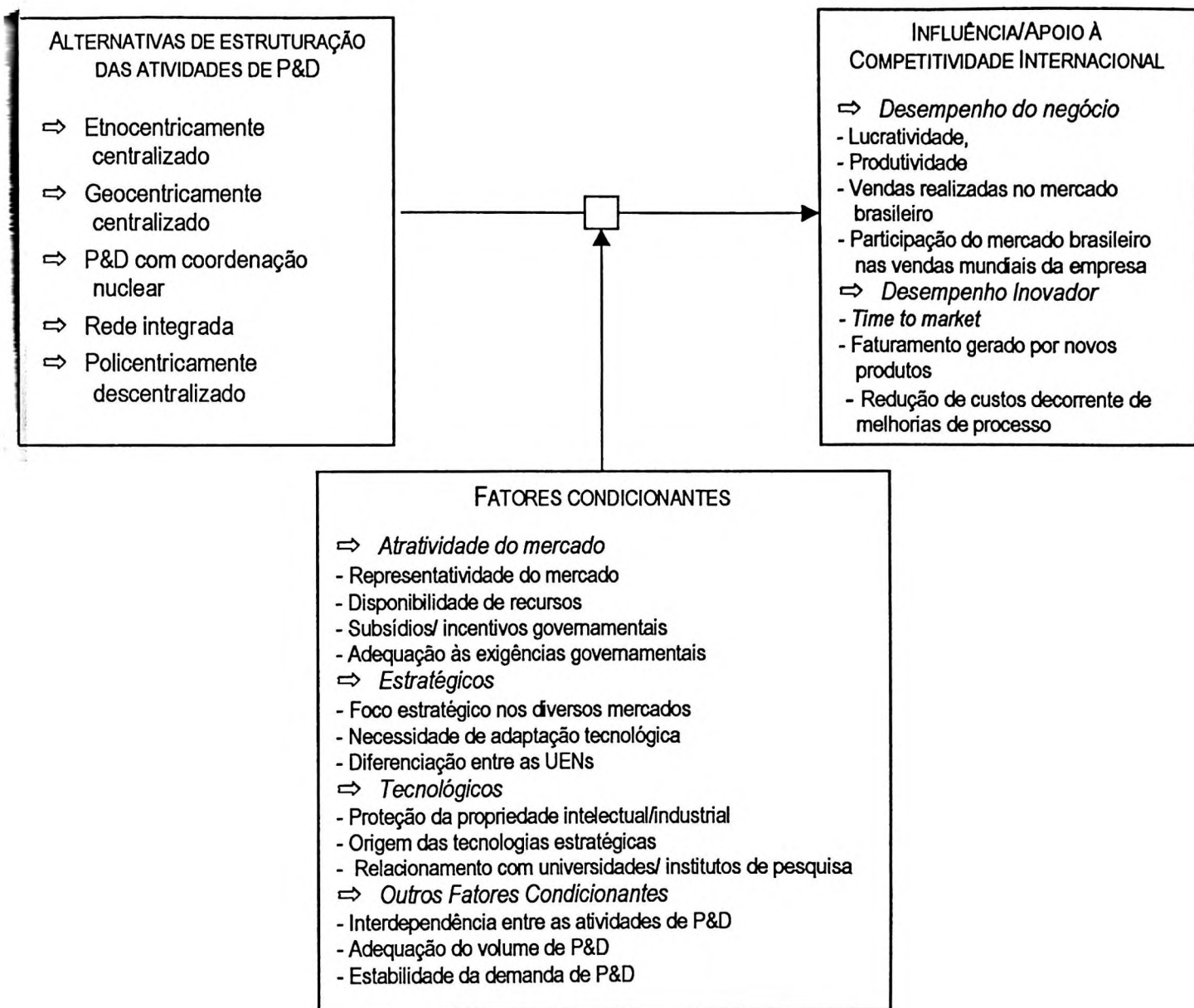


Figura 3.1.: Modelo de Pesquisa

As alternativas de estruturação das atividades de P&D utilizadas na pesquisa foram aqueles propostos por Gassman & von Zedtwitz (1998) – Quadro 2.7. - apresentando, cada um deles, diferentes graus de centralização. No modelo de pesquisa, apresentado na Figura 3.1., estes foram dispostos em ordem crescente de descentralização.

Quanto aos fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada pelas empresas, as variáveis abrangidas pelo estudo foram definidas a partir daqueles apontados em Vasconcellos (1992) – Figura 2.3., considerando-se, no entanto, as especificidades das empresas com atividades internacionais levantadas na fase de revisão bibliográfica sobre o assunto, constante do trabalho. O Quadro 3.2. apresenta a definição de cada um deles.

Quadro 3.2.: Definição dos fatores condicionantes considerados

IDENTIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
<i>FATORES DE ATRATIVIDADE DE MERCADO</i>	
<i>Representatividade do mercado</i>	volume de vendas realizadas ou potencial de crescimento das vendas no Brasil em relação ao faturamento total da empresa.
<i>Disponibilidade de recursos</i>	existência de recursos físicos e materiais (mão-de-obra qualificada, massa crítica, equipamentos, laboratórios, centros de pesquisa) adequados ao desempenho das atividades de P&D no Brasil
<i>Subsídios/incentivos governamentais</i>	existência de condições oferecidas pelo governo que estimulem as atividades de P&D a serem desenvolvidas no Brasil
<i>Exigências governamentais</i>	existência de imposições governamentais relativas à necessidade de nacionalização de produtos comercializados no país e, conseqüentemente, maior ênfase às atividades de P&D desenvolvidas no Brasil

Quadro 3.2.: Definição dos fatores condicionantes considerados – continuação

IDENTIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
FATORES ESTRATÉGICOS	
<i>Foco estratégico nos diversos mercados</i>	concentração dos esforços de P&D da empresa em produtos específicos para o mercado brasileiro ou que o em produtos globais
<i>Necessidade de adaptação tecnológica</i>	grau em mercado brasileiro necessita da adaptação dos produtos da empresa às suas especificidades
<i>Diferenciação entre as Unidades Estratégicas de Negócio</i>	grau de diferenciação entre as estratégias de P&D adotadas no Brasil e as afiliadas em outros países
FATORES TECNOLÓGICOS	
<i>Proteção da propriedade intelectual/industrial</i>	valor estratégico da proteção da propriedade intelectual/industrial da empresa em contraste com as possibilidades de realização de P&D colaborativo ou busca de padrão tecnológico.
<i>Origem das tecnologias estratégicas</i>	relação entre as tecnologias estratégicas geradas nos laboratórios brasileiros e aquelas transferidas ou adquiridas dos laboratórios corporativos ou de outros laboratórios internacionais da empresa
<i>Relacionamento com universidades e institutos de pesquisa</i>	interação dos agentes externos de geração de novos conhecimentos com as atividades de P&D conduzidas nas UENs brasileiras
OUTROS FATORES CONDICIONANTES	
<i>Interdependência entre as atividades de P&D</i>	importância da interação entre a unidade de P&D brasileira, outras unidades internacionais e os laboratórios corporativos, na condução das atividades de P&D
<i>Adequação do volume de P&D</i>	relação entre volume das atividades de P&D desenvolvidas no Brasil e o volume de demanda da afiliada brasileira por estas atividades
<i>Estabilidade da demanda de P&D</i>	grau de flutuação da demanda dos serviços da área de P&D nas UENs brasileiras

As variáveis relativas à influência/apoio do modelo estrutural à competitividade internacional foram divididas em indicadores do desempenho do negócio e do desempenho inovador. As primeiras foram definidas a partir das sugestões apresentadas por Bambury & Mitchell (1995) e Dahab et al. (1995); e as relativas ao desempenho inovador, por sua vez, foram identificadas a partir das colocações de Sbragia et al. (1998), Wemer & Souder (1997) e OECD (1975; 1992; 1994; 1996). O Quadro 3.3 apresenta cada uma das variáveis consideradas no estudo e suas definições.

Quadro 3.3.: Definição dos indicadores de desempenho considerados

IDENTIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
<i>Desempenho do Negócio</i>	
<i>Número de funcionários</i>	número total de funcionários na afiliada brasileira
<i>Faturamento bruto</i>	faturamento bruto realizado pela afiliada brasileira
<i>Produtividade</i>	faturamento bruto/número de funcionários
<i>Vendas realizadas no mercado brasileiro</i>	percentual das vendas realizadas pela afiliada brasileira no mercado interno
<i>Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais da empresa</i>	volume percentual das vendas realizadas no mercado brasileiro em relação ao total realizado mundialmente pela empresa
<i>DESEMPENHO INOVADOR</i>	
<i>Time to market</i>	tempo gasto entre a concepção de um produto e/ou processo até a sua utilização comercial.
<i>Percentagem do faturamento anual gerado por produtos lançados no mercado pela afiliada brasileira há menos de 5 anos</i>	auto-explicativo
<i>Redução de custos decorrentes de melhorias de processo no ano</i>	economias advindas da redução dos custos dos produtos vendidos no ano, decorrentes de melhorias de processo adotadas pela afiliada brasileira nos últimos 5 anos

3.3- Identificação da amostra

Yin (1989) esclarece que o estudo de caso tem sido considerado a estratégia mais adequada quando os pesquisadores procuram responder às questões *como* e *porquê* certos fenômenos ocorrem, quando há pouca possibilidade de controle sobre os eventos estudados e quando o foco de interesse é sobre fenômenos contemporâneos. O método de estudo de caso permite, ainda, uma interação mais direta entre o objeto e o sujeito da pesquisa, possibilitando a busca específica de significados que particularizam a realidade em questão (Godoy, 1995). Caracteriza-se, pois, por um foco maior na compreensão dos fatos do que propriamente na sua mensuração. Goode & Hatt (1972) argumentam que, apesar do estudo de caso não ser considerado como uma técnica de obtenção de dados, apresenta-se como um modo de organização de informações em termos de uma determinada unidade escolhida como, por exemplo, a história de vida de um indivíduo ou um determinado processo social. Ainda, visa a pesquisar eventos da vida real que não possam ser desvinculados de seu contexto mais amplo ou onde esta inserção traga benefícios reais à pesquisa. (Lazzarini, 1995)

Portanto, o método do estudo de caso mostrou-se adequado à presente pesquisa, tendo em vista as seguintes características: o objeto de estudo estava focado, basicamente, no entendimento de *como* um recente fenômeno estava ocorrendo; as informações disponíveis, até o momento inicial do estudo, eram insuficientes para a formulação de hipóteses; e, conseqüentemente, a compreensão dos fatos se fazia premente à qualquer esforço no sentido de mensurar o fenômeno.

Assim, uma vez identificado o método de estudo de casos como mais recomendável, a definição dos procedimentos para a seleção das empresas a serem analisadas também pautou-se nas recomendações da literatura consultada. De acordo com Yin (1989), a definição dos casos a serem estudados deve ser feita de forma a possibilitar que a pesquisa alcance tanto o problema quanto seu contexto, revelando as variáveis potencialmente relevantes e, conseqüentemente, possibilitando um quadro de entendimento da questão e a posterior replicação da pesquisa. Assim, apesar do método do estudo de caso não se utilizar de um plano de amostragem adequado, este procedimento é usual à maior parte das pesquisas sociais.

Por outro lado, cabe reconhecer algumas limitações dos estudos desta natureza. Utilizando-se de uma amostragem não probabilística¹, definida a partir de um procedimento subjetivo e de uma escolha deliberada dos elementos da amostra, o pesquisador deve estar consciente de que as informações levantadas referem-se, simplesmente, aos casos selecionados. Em outras palavras, esclarece Parassumaran (1991), as generalizações que venham a ser feitas sobre a população tornam-se arriscadas e perigosas. Sua utilização, portanto, seria recomendada apenas em estudos exploratórios, cabendo ao pesquisador tomar cuidados extremos ao extrapolar os resultados do trabalho. Porém, “em nenhuma circunstância existe uma conexão entre o estudo de caso e as técnicas de pesquisa não sofisticadas.” (Goode & Hatt, 1972, p. 421)

Assumindo as limitações da pesquisa quanto à deficiência de precisão para fazer inferências sobre a população, restava alguns cuidados na escolha dos casos. Portanto, decidiu-se por selecioná-los a partir de uma pré-entrevista em algumas empresas multinacionais com unidades no Brasil, desde que fossem responsáveis pelo encaminhamento de alguma atividade tecnológica neste país.

Aqui, cabem maiores esclarecimentos a respeito dos procedimentos para seleção das empresas e do instrumento de coleta de informações para a escolha definitiva daquelas que seriam estudadas.

3.3.1. Critérios e procedimentos para a pré-seleção dos casos

Primeiramente, por não serem necessárias a mensuração da população para a definição de uma amostra não-probabilística, buscou-se uma fonte de dados secundários adequada ao estudo. A decisão foi pela análise da Base de Dados sobre Indicadores de Inovação Tecnológica, sob a responsabilidade da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (ANPEI). Não apenas a facilidade de acesso do pesquisador, mas também outros fatores contribuíram para a escolha desta fonte de informações, a saber:

¹ A amostra probabilística obedece a um procedimento objetivo, no qual a probabilidade de seleção deve ser conhecida para cada unidade da população, à revelia das preferências pessoais e preconceitos do pesquisador (Parassumaran, 1991). Trata-se de um método que assegura, cientificamente, a aplicação de técnicas estatísticas de inferência.

- o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) - e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - órgãos do governo federal do Brasil, vêm utilizando as informações da Base de Dados ANPEI desde a sua consolidação, em 1993, em suas publicações oficiais como, por exemplo, “Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia Brasileiros” (BRASIL, 1996); e
- a Base de Dados ANPEI consolidava, na época da consulta, informações referentes às empresas responsáveis por um valor aproximado a 32% do PIB industrial do país (ANPEI, 1997), ou seja, apresentando uma representatividade relevante.

Vale dizer ainda que, devido às limitações de tempo e recursos financeiros para o encaminhamento da pesquisa, a consulta à Base de Dados ANPEI limitou-se àquelas situadas no Estado de São Paulo. Acreditou-se que este critério não viria a prejudicar a qualidade dos casos selecionados, pelo fato deste Estado concentrar 33,6% do PIB industrial brasileiro (FAPESP, 1998).

A partir das informações levantadas nesta fase, foram pré-selecionadas 8 empresas onde seriam realizadas a pré-entrevista. Além de estar situada no Estado de São Paulo, conforme esclarecido anteriormente, outra exigência era que a empresa fizesse parte da população da pesquisa, ou seja: capital majoritário estrangeiro, com unidade instalada no Brasil, desenvolvendo alguma atividade tecnológica localmente.

3.3.2. Instrumento de coleta de dados utilizado na pré-entrevista

Inicialmente, a pré-entrevista foi definida como uma etapa que possibilitaria a melhor identificação dos casos a serem pesquisados. O interesse era confirmar as informações levantadas nas fontes secundárias, garantindo a atualidade da situação da afiliada brasileira em cada uma das empresas. Além deste papel, a pré-entrevista surgiu como uma situação oportuna de se buscar melhor compreensão sobre o objeto a ser analisado.

Para tal, definiu-se a entrevista individual como a mais adequada, possibilitando a abordagem dos profissionais de cada empresa diretamente envolvidos com a questão central do estudo – estrutura de P&D. Foi definido um roteiro de entrevista (Anexo II) a partir das informações obtidas durante a revisão bibliográfica, caracterizando o instrumento de coleta de dados, utilizado nesta fase, como entrevista semi-

estruturada. Este tipo de instrumento apresenta-se adequado em situações onde o pesquisador já tenha desenvolvido certa compreensão sobre o problema, tornando possível listar alguns tópicos ou sub-áreas que deseja compreender melhor durante a entrevista. Ou seja, este roteiro deve cobrir uma lista específica de pontos determinados *a priori* pelo pesquisador. Entretanto, apesar de se permitir que o entrevistado responda livremente, é exigido um controle maior pelo entrevistador, com o objetivo de maximizar o levantamento de dados relevantes (Wonchester, 1991).

Atentando para estas recomendações, as pré-entrevistas foram realizadas no período de janeiro a julho de 1998, com gerentes ou diretores responsáveis pela atividade tecnológica nas afiliadas brasileiras, envolvidos diretamente nas estratégias de inovação definidas em cada uma delas. Considerando-se o objetivo da pesquisa de procurar identificar os modelos de estrutura utilizados pelas empresas internacionais e os fatores condicionantes para a adoção de tais modelos, a escolha final das empresas definiu-se por aquelas que desenvolviam atividades tecnológicas na unidade brasileira, possuindo laboratórios em outros países com características similares, conforme esclarecido anteriormente. Adicionalmente, foi privilegiada a seleção de setores distintos, visando o alcance de casos ilustrativos em situações diversas.

Assim, foram selecionadas 5 empresas para a pesquisa, conforme demonstradas no Quadro 3.4. Dado o compromisso assumido de não se fazer referência a nomes de pessoas ou identificação direta da empresa, a menção às empresas se fará apenas pelo setor de atividade e origem de capital internacional de cada uma delas.

Quadro 3.4.: Identificação das empresas estudadas

EMPRESA	SETOR DE ATIVIDADE	ORIGEM DO CAPITAL
Empresa 1	Equipamentos e componentes eletrônicos	Itália
Empresa 2	Farmacêutico	Alemanha
Empresa 3	Alimentício	Suíça
Empresa 4	Automobilístico	Alemanha
Empresa 5	Plásticos e Borracha	Itália

3.4- Coleta dos dados

O uso de técnicas de coleta de dados não estruturadas, informais e mais flexíveis permite um maior entendimento do fenômeno estudado, no caso das pesquisas de cunho exploratório, esclarece Parassumaran (1991). Defende que a entrevista pessoal possui maior flexibilidade quando comparada ao questionário, por haver a possibilidade do entrevistador repetir as questões ou de formulá-las de outra maneira, garantindo que foram compreendidas ou esclarecendo o significado de uma resposta. Por outro lado, os questionários são apontados como instrumentos que viabilizam o levantamento de informações adicionais e complementares de forma organizada, constituindo-se em uma agenda formalizada para coleta de dados.

No caso específico deste estudo, optou-se por elaborar um questionário fechado (Anexo III), procurando-se garantir a abrangência de todas as variáveis pretendidas. Entretanto, havia a preocupação de não prejudicar a qualidade das informações obtidas nem a flexibilidade necessária nas pesquisas qualitativas. Decidiu-se, afinal, pela aplicação individual do questionário, com a presença do pesquisador. Assim, o preenchimento do questionário foi integralmente conduzido na forma de um diálogo, possibilitando esclarecimentos quanto às especificidades de cada empresa. Esta alternativa tornou viável, portanto, a obtenção de informações adicionais que aprofundassem o conhecimento de cada um dos casos estudados. Apesar de se tornar um processo mais lento, esta forma é apontada como mais adequada quando a intenção seja entrevistar executivos, técnicos ou outros líderes e ainda, quando o tema do estudo abrangia questões relacionadas a tendências tecnológicas, demanda de mercado, legislação, atividade competitiva ou outras informações similares. A justificativa de Aaker & Day (1990) é a possibilidade dada ao pesquisador de explorar fatos e atitudes não esperados e aprofundá-los. Vale lembrar que, nos estudos de caso, o mais importante não é a representatividade dos dados, mas a profundidade do conhecimento. O objetivo da coleta de dados neste tipo de pesquisa

“... não é quantificação nem mesmo enumeração, mas antes (1) descrição, (2) classificação (desenvolvimento de tipologia), (3) desenvolvimento teórico, e (4) teste da limitação teórica. Em outras palavras, o objetivo é o entendimento”. (Bonoma, 1985, p. 206)

Neste processo, a escolha dos informantes assume caráter de fundamental importância. Os autores argumentam que, para se obter o aprofundamento desejado e, ainda, a confiabilidade das informações levantadas, os respondentes selecionados devem possuir conhecimento a respeito do assunto tratado. Portanto, algumas informações a respeito do perfil dos informantes abordados no presente estudo refletem a preocupação do pesquisador com este aspecto. Para cada uma das 5 empresas estudadas, identificou-se um informante, sendo que, durante a condução do processo, em uma delas, um segundo informante foi selecionado. Na época do levantamento dos dados, de um total de seis respondentes, dois eram responsáveis por cargos de diretoria e quatro de gerência. Destes, cinco estavam na empresa há mais de dez anos e um por apenas dois anos. Com relação ao tempo de atuação no cargo, um dos entrevistados ocupava o cargo atual há mais de 25 anos, dois entre 05-10 anos e três deles há menos de 5 anos. Entretanto, todos atuaram em funções ligadas à área de gestão de P&D por mais de 10 anos. No tocante à formação acadêmica, quatro são engenheiros, um biólogo e um químico, sendo que quatro possuem curso de pós-graduação em Administração de Empresas, um em Engenharia e um em ambas as áreas.

Na fase seguinte, qual seja, a elaboração do questionário, outro aspecto considerado foi a definição de uma ordem adequada para a abordagem do assunto. Para tal, foram tomadas as seguintes precauções sugeridas por Kinnear & Taylor (1991):

- utilizar uma questão simples e interessante para abrir o questionário, garantindo a cooperação do entrevistado;
- distribuir as questões pouco interessantes e difíceis por último na seqüência; e
- dispor as questões em ordem lógica de forma que a fluência das questões faça sentido na perspectiva do entrevistado.

Como material de apoio à coleta de dados, foi preparada uma lista com alguns conceitos-chave para o bom entendimento das questões (Anexo I) e o quadro de categorização dos modelos estruturais de P&D utilizado como referência na pesquisa (Quadro 2.8.). Além disso, o entrevistador, pessoalmente, encarregava-se de esclarecer qualquer outra dúvida surgida durante o preenchimento.

O Quadro 3.5. procura relacionar as variáveis do estudo com as questões constantes no questionário.

Quadro 3.5.: Medição das variáveis do estudo no instrumento de coleta de dados

VARIÁVEL	QUESTÕES
<i>FATORES DE ATRATIVIDADE DE MERCADO</i>	
<i>Representatividade do mercado</i>	12
<i>Disponibilidade de recursos</i>	9
<i>Subsídios/incentivos governamentais</i>	15, 17
<i>Exigências governamentais</i>	10, 16
<i>FATORES ESTRATÉGICOS</i>	
<i>Foco estratégico nos diversos mercados</i>	6
<i>Necessidade de adaptação tecnológica</i>	14
<i>Diferenciação entre as Unidades Estratégicas de Negócio</i>	8, 19, 20
<i>FATORES TECNOLÓGICOS</i>	
<i>Proteção da propriedade intelectual industrial</i>	3, 21
<i>Origem das tecnologias estratégicas</i>	1, 2, 11
<i>Relacionamento com universidades e institutos de pesquisa</i>	4,
<i>OUTROS FATORES CONDICIONANTES</i>	
<i>Interdependência entre as atividades de P&D</i>	5, 26
<i>Adequação do volume de P&D</i>	18
<i>Estabilidade da demanda de P&D</i>	7
<i>Desempenho do Negócio</i>	
<i>Número de funcionários</i>	25
<i>Faturamento bruto</i>	25
<i>Produtividade</i>	25
<i>Volume de vendas no mercado brasileiro</i>	25
<i>Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais da empresa</i>	25
<i>DESEMPENHO INOVADOR</i>	
<i>Time to market</i>	22
<i>Porcentagem do faturamento anual gerado por novos produtos lançados no mercado há menos de 5 anos</i>	23
<i>Redução de custos decorrentes de melhorias de processo no ano</i>	24

Faz-se importante destacar dois outros aspectos referentes ao processo de levantamento dos dados. Primeiramente, esclarecer que foi realizado um pré-teste do questionário, reconhecendo este como um processo de identificação e solução de problemas não previstos, tais como necessidade de inclusão ou eliminação de perguntas, maior clareza ou melhor ordenamento das questões (Selltiz et al., 1974). Em segundo lugar que, para esta etapa do levantamento dos dados (realizada no período de julho de 1998 a março de 1999), foram mantidos os mesmos respondentes abordados na fase da pré-entrevista.

3.5. Tratamento dos dados

Para a análise das estruturas de P&D adotadas pelas empresas estrangeiras instaladas no Brasil e seus condicionantes, bem como de alguns critérios de influência/apoio à competitividade, foram consideradas, portanto, as informações obtidas durante a realização da pré-entrevista, além daquelas levantadas, posteriormente, através do questionário, na entrevista final.

Quanto à metodologia utilizada neste processo, vale lembrar tratar-se de uma pesquisa qualitativa. Esta abordagem envolve coleta, análise e interpretação de dados que não podem ter seus significados quantificados, ou seja, resumidos na forma de números. Os dados, portanto, foram tratados sem o uso de técnicas estatísticas. Porém, visando reduzir as influências do pesquisador nas análises apresentadas, procurou-se amparar, detalhadamente, nas considerações levantadas nas teorias consultadas sobre cada um dos aspectos discutidos anteriormente, refletidos, inclusive, desde o próprio planejamento do estudo.

4- Resultados

Tendo como referência o objetivo de compreender a estruturação das atividades de P&D em empresas internacionais, bem como os fatores condicionantes desta estrutura adotada e sua influência na competitividade da empresa, a apresentação dos resultados foi organizada em três partes. A primeira trata da caracterização do arranjo estrutural adotado nas cinco empresas analisadas, apresentando suas vantagens e desvantagens gerenciais. Num segundo momento, o texto aborda os fatores condicionantes do modelo caracterizado na primeira parte, agrupados da seguinte forma: fatores de representatividade do mercado brasileiro, fatores estratégicos, fatores tecnológicos e outros fatores condicionantes, conforme detalhamento apresentado no Modelo de Pesquisa (Figura 3.1.). Posteriormente, são analisados os critérios/medições de competitividade, divididos aqui entre indicadores de desempenho do negócio e indicadores de desempenho inovador.

4.1. – Empresa 1 – Setor de Equipamentos e Componentes Eletrônicos

4.1.1. – Histórico

Desde a instalação da empresa no Brasil em 1929, até o ano de 1974, a estrutura de P&D se manteve restrita à aplicação de algumas tecnologias desenvolvidas na matriz. A partir daquela época, dadas as dificuldades relacionadas à complexidade do processo de transferência de tecnologia, optou-se pela criação de pólos tecnológicos na Inglaterra, na França e no Brasil.

A escolha do Brasil para sediar um destes pólos deveu-se ao tamanho expressivo do mercado brasileiro para a empresa, associado à política protecionista e conseqüentes exigências quanto à nacionalização dos produtos comercializados no país. Durante esta fase, grande autonomia era concedida aos pólos tecnológicos, chegando a gerarem projetos completamente independentes do laboratório corporativo.

Rubenstein (1989) admite não haver um modelo ideal para a estruturação das atividades tecnológicas, principalmente devido ao caráter intangível da tecnologia.

Apesar disso, recomenda que as atividades de inovação sejam gerenciadas estrategicamente, ora favorecendo à descentralização, ora à maior centralização, de acordo com as necessidades presentes em cada momento da empresa.

Dentro do caráter contingencialista inerente à estruturação das atividades de geração de novas tecnologias proposto pelo autor, a partir de 1992 a empresa decide por centralizar novamente as atividades de P&D no laboratório corporativo, na Itália, restringindo a autonomia e a responsabilidade dos antigos pólos tecnológicos às atividades de adaptação. Esta foi a resposta institucional para a situação de abertura dos mercados e queda das barreiras tarifárias.

4.1.2. – Modelo estrutural

A indústria eletrônica pode ser classificada como *science-based industry* (setor baseado na geração de ciência), dentro da taxonomia proposta por Pavitt (1984). A agilidade requerida no lançamento de novos produtos com alto conteúdo inovador, a partir da década de 80, vem realçar a importância da manutenção dos investimentos em P&D em níveis elevados. Novas formas são buscadas no sentido de reduzir as incertezas inerentes a estas atividades, como proximidade do mercado consumidor e de grandes centros de geração de conhecimentos na área.

Kuemmerle (1997) afirma serem as empresas deste setor, juntamente com aquelas do setor farmacêutico, as primeiras a abandonarem formas tradicionais de gerenciamento das funções tecnológicas e partirem para a criação de redes internacionais de desenvolvimento tecnológico.

Porém, a empresa em questão não se enquadra perfeitamente no setor eletrônico, embora, dada uma lacuna na classificação *Standard Industrial Classification* (SIC), possa ser considerada como tal. Trata-se, mais exatamente, de uma companhia fornecedora de cabos de baixa e alta tensão para fins diversos, como construção civil, instalação industrial e painéis e indústria automobilística. Assim, a estruturação das atividades de P&D na Empresa 1 não está totalmente em sintonia com as afirmações do Kuemmerle (1997), tendo adotado, desde 1992, uma postura mais centralizadora.

Tomando por referência os modelos propostos por Gassmann & von Zedtwitz (1998), o arranjo estrutural adotado se aproxima do “P&D etnocentricamente centralizado”. A Figura 4.1. abaixo procura esquematizar esta estrutura adotada pela Empresa 1.

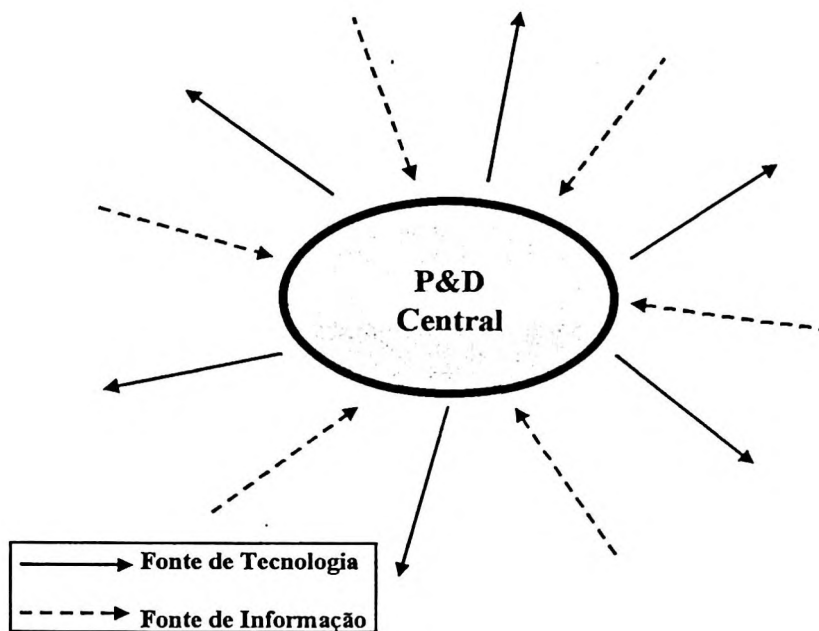


Figura 4.1.: Estrutura de P&D da Empresa 1

Portanto, a decisão pela maior centralização das atividades de P&D leva à desqualificação dos 3 laboratórios existentes anteriormente, revertendo-os à posição de centros de aplicação e adaptação das tecnologias geradas no laboratório central. Esta postura mais centralizadora ampara-se na possibilidade de obtenção de sinergia, de redução do *time to market*, de agilização/melhoria dos processos inovativos e de redução dos custos. Estas condições foram consideradas indispensáveis para a manutenção da competitividade da empresa, assumindo maior importância dentro da situação de globalização da economia.

As justificativas da matriz reproduzem as considerações apresentadas pelo modelo das forças centrífugas (descentralizadoras) e centrípetas (centralizadoras) proposto por Pearce (1989). A decisão representa a prevalência das forças segundas sobre as primeiras, revertendo o processo de internacionalização das atividades de P&D. Dentro da colocação de alguns autores, como Paoli e Guercini (1997), a postura estratégica adotada representa uma contramão das tendências de gerenciamento das

atividades de P&D, frente aos novos panoramas de estruturação dos mercados mundiais.

Não obstante, levando-se em consideração os esforços da empresa no sentido de busca de informação nos diversos mercados e a prática de recrutamento e rodízio de profissionais internacionalmente, pode-se concluir que a empresa mantém uma forte preocupação com a exploração global de tecnologia e formação global de recursos para a produção de tecnologia. Assim, apesar de manter centralizadas as atividades de produção de novas tecnologias no laboratório corporativo, a priorização e condução dos projetos não se dá isoladamente.

Este comportamento garante as vantagens previstas no modelo de “P&D etnocentricamente centralizado”, de acordo com as características apontadas por Gassmann & von Zedwitz (1998), tomando possível a racionalização na utilização dos recursos destinados à P&D, a redução dos custos de P&D devido aos ganhos de escala, e a proteção das tecnologias essenciais, mantendo a sensibilidade às tendências dos diversos mercados.

Entretanto, a restrição das atividades de P&D das unidades estrangeiras às adaptações de produtos e/ou processos significa custos de transferência, de acordo com Teece (1977), visando apenas viabilizar a aplicação internacional das tecnologias geradas na matriz. No caso específico da Empresa 1, deve-se somar a estes custos aqueles relativos à coordenação das atividades de P&D. É mantido um processo complexo de obtenção de informações para alimentar a seleção e condução dos projetos, além do monitoramento realizado no caso de lançamento de novos produtos. Posteriormente, fica sob a responsabilidade do laboratório corporativo a transferência de tecnologia e o acompanhamento das atividades de adaptação em cada uma das unidades.

Alguns aspectos particulares da Empresa 1 atuam de forma a reduzir estes custos ou, simplesmente, facilitar o alcance da eficiência das atividades de coordenação, quais sejam: as ferramentas disponibilizadas pela comunicação eletrônica de dados; o conhecimento pessoal entre os pesquisadores, conseguido mediante experiências de trabalho conjunto amplamente praticados anteriormente; e a existência de arquivos eletrônicos da memória técnica da empresa registrando, detalhadamente, cada passo das pesquisas conduzidas.

De Meyer (1991) reconhece a adequação do uso intensivo destas ferramentas no gerenciamento do processo de comunicação. De acordo com o autor, são eficientes no sentido de possibilitar um fluxo adequado de informações, principalmente naqueles casos onde haja o agravante do distanciamento físico entre os pesquisadores.

Todavia, não se pode negar os riscos existentes quanto à desqualificação dos pesquisadores mantidos nas afiliadas, responsáveis pelas atividades de adaptação. Por algum tempo este risco poderá ser adiado, dada a alta qualificação dos pesquisadores em cada um dos antigos pólos tecnológicos e o baixo *turn over* presente na empresa. Fica a dúvida quanto às alternativas que serão adicionalmente buscadas a fim de neutralizar esta tendência ou por quanto tempo esta situação atual irá se manter. O Quadro 4.1 procura sintetizar a estrutura de P&D identificada para a Empresa 1.

Quadro 4.1.: Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 1

CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centralização das atividades de P&D no laboratório corporativo ▪ Coordenação e acompanhamento, pela matriz, das atividades de adaptação mantidas nas unidades estrangeiras ▪ Ênfase no desenvolvimento de produtos globais
VANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ganhos de escala ▪ Eficiência na utilização dos investimentos destinados à P&D ▪ Eficiência no atendimento às necessidades dos diversos mercados, por meio da manutenção de pesquisadores das unidades estrangeiras no laboratório corporativo
DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Altos custos de transferência de tecnologia e assistência técnica ▪ Perda de flexibilidade e uso da criatividade de cada uma das unidades, a longo prazo ▪ Desqualificação dos pesquisadores das unidades estrangeiras, a longo prazo

4.1.3. – Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada

A definição do modelo estrutural está sob a influência de alguns fatores que, de certa forma, restringem ou definem a opção pela maneira com que as atividades tecnológicas são encaminhadas.

A seguir, são apresentadas as informações levantadas na Empresa 1 quanto a cada um dos grupos de fatores definidos para a condução da análise.

4.1.3.1. Fatores de atratividade do mercado

A caracterização dos fatores de atratividade encontrados no caso da Empresa 1 estão esquematizados no Quadro 4.2. Posteriormente, algumas considerações são apresentadas.

Quadro 4.2.: Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 1

REPRESENTATIVIDADE DO MERCADO BRASILEIRO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume de vendas: entre os três maiores mercados da empresa, em termos mundiais ▪ Potencial de crescimento da participação no faturamento mundial nos próximos 3 anos
DISPONIBILIDADE DE RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos extremamente adequados para as necessidades atuais da área de P&D da afiliada brasileira ▪ Adequação satisfatória da infra-estrutura tecnológica do país para as atividades de P&D desenvolvidas na unidade brasileira
SUBSÍDIOS/INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inexistência de subsídios/incentivos governamentais apropriados ao estímulo das atividades de P&D ▪ Grande importância da existência de uma política fiscal/tributária no Brasil para incentivar o aumento dos investimentos em P&D
ADEQUAÇÃO ÀS EXIGÊNCIAS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inexistência de exigências restritivas quanto à adequação do produto às especificações técnicas peculiares ao mercado brasileiro

A relevância do mercado brasileiro para a empresa é significativa, estando entre os três maiores mercados mundiais da empresa. Ademais, vale considerar a possibilidade do crescimento do faturamento da empresa no Brasil num horizonte de 3 anos. Porém, apesar da representatividade do mercado ser considerada um forte fator interveniente no processo de descentralização das atividades de P&D (Pearce, 1989), naturalmente, não deve ser analisado isoladamente. No caso da Empresa 1, a consideração dos ganhos de escala e a racionalização no uso dos recursos destinados às atividades de desenvolvimento de novas tecnologias acabou por reverter o processo de descentralização existente até 1992.

Dada a redução das responsabilidades atribuídas à unidade brasileira, a qualificação dos pesquisadores e a sofisticação dos laboratórios e dos equipamentos encontra-se, ainda hoje, em níveis acima do necessário. É uma situação difícil de ser mantida, mesmo porque a obsolescência dos equipamentos e das habilidades dos pesquisadores se dá a passos largos, em função dos constantes avanços do conhecimento.

Vale considerar, ainda, que não existe uma previsão de ampliação das atribuições da área de P&D da afiliada brasileira. Além da decisão de centralização ter um alcance institucional e ser, até certo ponto, recente, soma-se a inexistência de subsídios/incentivos fiscais ou de uma política fiscal/tributária apropriadas ao estímulo das atividades de P&D no Brasil.

Contudo, as atuais atividades de P&D no país devem permanecer praticamente inalteradas. Esta é a forma de garantir a manutenção do esforço de adequação dos produtos/processos, muitas vezes visando atender às exigências locais quanto às especificações técnicas peculiares ao mercado brasileiro.

Finalmente, a despeito da franca adequação da infra-estrutura tecnológica do país, ou seja, normalização, metrologia e informações, para o setor de atuação desta empresa, as informações levantadas sugerem certa fragilidade dos incentivos fiscais e das fontes de financiamento disponibilizados no país às atividades de P&D.

4.1.3.2 – Fatores estratégicos

As informações obtidas na Empresa 1 referentes ao subgrupo fatores estratégicos estão apresentadas no Quadro 4.3.

Quadro 4.3.: Fatores estratégicos para a Empresa 1

FOCO ESTRATÉGICO NOS DIVERSOS MERCADOS
▪ Tendência aos produtos globais
NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO TECNOLÓGICA
▪ Dependência relativa do crescimento das vendas no mercado brasileiro ao encaminhamento de atividades de P&D voltadas para adaptação dos produtos
DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS UNIDADES ESTRATÉGICAS DE NEGÓCIO
▪ Complexidade e nível de investimento das atividades de P&D nos antigos pólos tecnológicos superiores ao praticados na unidade brasileira

A centralização das atividades de P&D está em sintonia com a opção estratégica da matriz pelos produtos globais. As adaptações mantidas nas diversas unidades não ferem a “personalidade” de cada um dos produtos. Ou seja, a tecnologia central é mantida, cabendo às afiliadas as adequações necessárias aos recursos produtivos disponíveis localmente, como matérias-primas, ou às exigências técnicas.

Além da preocupação com a qualidade e a uniformidade dos itens produzidos, estas adaptações estão focadas na redução de custos, visando viabilizar economicamente a comercialização dos diversos itens em cada um dos mercados. Conseqüentemente, existe uma acentuada dependência do crescimento das vendas ao encaminhamento das atividades tecnológicas mantidas na afiliada brasileira.

Em relação aos laboratórios da Inglaterra e da França, antigos pólos tecnológicos também, a complexidade das atividades e o nível de investimentos destinados a P&D, atualmente, são superiores aos do Brasil. Trata-se de mercados maiores, além de mais receptivos às inovações e, porque não dizer, mais exigentes. Esta diferenciação vai ao encontro das colocações de Porter (1993), ao afirmar que o grau de maturidade dos consumidores atua como forte determinante das estratégias adotadas pelas empresas em cada mercado, garantindo a manutenção da sua competitividade.

4.1.3.3. – Fatores tecnológicos

A identificação dos fatores tecnológicos para a Empresa 1 está apresentada no Quadro 4.4.

Quadro 4.4.: Fatores tecnológicos para a Empresa 1

PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL/INDUSTRIAL
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grande importância da proteção da propriedade intelectual/industrial da empresa ▪ Impossibilidade de desenvolvimento de atividades de P&D em colaboração/parceria com concorrentes ▪ Possibilidade limitada de desenvolvimento de atividades de P&D em colaboração/parceria com fornecedores e clientes
ORIGEM DAS TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Internamente, restritas ao laboratório corporativo
RELACIONAMENTO COM UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fraco relacionamento com universidades ou institutos de pesquisa

Conforme mencionado anteriormente, a matriz mantém, sob a responsabilidade do laboratório corporativo, todas as atividades referentes à pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento de novos produtos/processos. As prioridades são estabelecidas, principalmente, em função do tempo necessário para o desenvolvimento e do orçamento de cada um dos projetos em análise. Trata-se de uma postura praticamente recente, visando racionalizar os recursos destinados à P&D e direcionar seus esforços dentro de uma estratégia mais global.

Vale acrescentar a importância atribuída à propriedade intelectual/industrial da empresa. Assim, o laboratório corporativo não apenas é responsável como também é praticamente a única fonte de tecnologia do grupo. São poucas as possibilidades de encaminhamento de pesquisas em colaboração/parceria com fornecedores ou clientes e, até mesmo, com outros agentes de geração de conhecimento, como universidades ou institutos de pesquisa.

Wade (1995) defende que esta postura defensiva, além de isolar a empresa da comunidade científica e aumentar os ciclos de inovação, acaba por prolongar a curva de adoção de novas tecnologias geradas internamente. A partir do momento que gera tecnologias exclusivas à empresa, existe um risco significativo de incompatibilidade aos novos padrões adotados dentro de cada um dos setores industriais.

Na empresa aqui analisada, parte destas colocações parecem ser acertadas. Apesar de lançar, usualmente, quatro novos produtos por ano, cerca de 90% do faturamento atual da empresa é relativo à venda de produtos comercializados há 10 anos, em média. Portanto, são produtos de maturação lenta, a despeito de um ciclo de vida longo.

4.1.3.4. – Outros Fatores Condicionantes

No Quadro 4.5. estão apresentadas as informações relativas aos outros fatores condicionantes da estrutura de P&D da Empresa 1.

Quadro 4.5.: Outros fatores condicionantes para a Empresa 1

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE AS ATIVIDADES DE P&D
<ul style="list-style-type: none">▪ Importância da interação entre as unidades internacionais para as atividades de adaptação desenvolvidas localmente▪ Unidade brasileira e outras unidades internacionais dependentes da matriz na condução das suas atividades tecnológicas
ADEQUAÇÃO DO VOLUME DE P&D
<ul style="list-style-type: none">▪ Adequação do volume de P&D desenvolvido na afiliada brasileira à sua demanda interna
ESTABILIDADE DA DEMANDA DE P&D
<ul style="list-style-type: none">▪ Predominância de estabilidade da demanda interna pelas atividades de P&D desenvolvidas na afiliada brasileira

Além da responsabilidade quanto ao desenvolvimento de novas tecnologias, cabe ao laboratório corporativo, também, todo o processo de transferência de conhecimentos e coordenação das atividades conduzidas nas afiliadas. Ou seja, as atividades de adaptação desenvolvidas nas afiliadas é estreitamente dependente das atividades tecnológicas e do conhecimento gerado na matriz.

Entretanto, existe um relacionamento bastante próximo entre os pesquisadores, conseguido graças à estrutura anterior de maior qualificação das unidades e incentivo aos projetos conjuntos entre as equipes internacionais. Apesar de muitos destes contatos terem se tornado exigências da matriz, o relacionamento pessoal permite reduzir as possíveis fontes de resistências a este controle.

Conforme exposto por Kotha (1995), é importante que a organização reconheça que são os indivíduos que geram conhecimento. Além disso, o processo de geração de conhecimento requer indivíduos com habilidades adequadas, num ambiente onde as trocas sejam estimuladas, transformando o conhecimento tácito (propriedade de cada indivíduo) em conhecimento explícito (propriedade da empresa).

Possivelmente reconhecendo o valor das idéias expostas acima, a empresa tem procurado manter o rodízio dos pesquisadores alocados no laboratório corporativo, além de incentivar o recrutamento internacional destes profissionais. Portanto, pode-se

afirmar que a empresa se esforça em reduzir o isolamento do laboratório corporativo à realidade de cada uma das afiliadas.

Finalmente, pode-se considerar que as atribuições designadas aos laboratórios da unidade brasileira, restritas à concretização das inovações desenvolvidas na matriz, possui um nível de demanda bastante estável, garantido pela média de quatro novos produtos lançados anualmente.

4.1.4. – Critérios/medições de competitividade

Os indicadores de desempenho do negócio e desempenho inovador, levantados a partir das informações obtidas na Empresa 1, estão representados no Quadro 4.6.

Quadro 4.6.: Critérios/medições de competitividade para a Empresa 1

DESEMPENHO DO NEGÓCIO		
Número de funcionários	1.763	
Faturamento bruto	US\$600 milhões	
Produtividade	US\$340,000	
Vendas realizadas no mercado brasileiro	97%	
Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais da empresa	30%	
DESEMPENHO INOVADOR		
<i>Medição</i>	<i>Últimos 3 anos</i>	<i>Atualmente</i>
<i>Time to Market</i>	Maior que o desejado	Maior que o desejado
Faturamento bruto gerado pelo lançamento de novos produtos, nos últimos 5 anos	Menor que o desejado	Menor que o desejado
Redução de custos provenientes de melhorias de processo	Menor que o desejado	Igual ao desejado

Contando com menos de 2.000 empregados, a unidade brasileira realiza 30% do faturamento mundial da empresa, realizando um valor da ordem de US\$600 milhões por ano. Trata-se, portanto, de uma unidade expressiva para a empresa como um todo, dada a representatividade do mercado brasileiro no seu mercado mundial, principalmente levando-se em consideração que 97% das vendas é realizado internamente. Adicionalmente, considerando-se o desempenho das outras unidades

da empresa, o índice de produtividade (faturamento bruto/empregado) é elevado, sendo possível afirmar que o desempenho empresarial da subsidiária nacional está dentro dos resultados esperados pela matriz.

Porém, para sustentar a análise do desempenho inovador desta subsidiária, faz-se aconselhável, primeiramente, classificá-la dentro da estratégia tecnológica mundial da empresa. Trata-se de uma subsidiária do tipo *server factory* (fábrica servidora), dentro da categorização proposta por Ferdows (1997). Como tal, tem suas responsabilidades restritas ao suprimento do mercado nacional ou regional, basicamente. A expectativa da matriz é que esta unidade assuma as atividades de adaptação de produtos e processos às condições locais, entretanto, com autonomia bastante limitada. Assim, apesar da unidade brasileira ser responsável pela condução destas atividades tecnológicas, a matriz mantém centralizada a coordenação, estando sob seu acompanhamento o credenciamento dos fornecedores e o teste final dos produtos/processos adaptados. Esta rotina talvez justifique a inadequação do *time to market* realizado atualmente. São lançados de 4-5 produtos por ano que, na maioria das vezes, vêm acompanhados da introdução de novos processos. É um volume significativo, principalmente considerando-se que a matriz mantém a mesma postura em relação à transferência de tecnologia às outras subsidiárias.

No entanto, a adoção do atual modelo estrutural para P&D na Empresa 1 é relativamente recente. Vindo de uma estrutura mais descentralizada, onde a competência de algumas subsidiárias (consideradas como *contributor factory* – dentro da proposta de Ferdows, 1997) era estimulada, certamente este desempenho possa ser considerado temporário. A mudança do papel das subsidiárias representa uma série de novos desafios para as empresas, mesmo naquelas situações onde esta mudança represente redução das responsabilidades concedidas – *downgrade* (Ferdows, 1997).

Por outro lado, os resultados insatisfatórios realizados em termos de faturamento dos novos produtos lançados ou redução de custos com a introdução de novos processos não devem ser considerados como ineficiência da afiliada. Neste caso, as características do setor e do mercado-alvo da empresa auxiliam no esclarecimento: 95% do faturamento anual da empresa é gerado pela venda de produtos existentes há 10 anos, em média. Ou seja, o processo de aceitação de novos produtos é muito lento e é influenciado, basicamente, pelo caráter conservador do mercado consumidor brasileiro para o caso dos produtos comercializados pela empresa em análise.

4.2. – Empresa 2 – Setor Farmacêutico

4.2.1. – Histórico

A formação de fusões ou a aquisição de novas empresas é uma prática comum no setor farmacêutico. Segundo Bruno (1994), a condição de espaço econômico de alta concentração do mercado e intensivo de capital favorece as operações de aquisição em setores como o farmacêutico, em detrimento da formação de alianças estratégicas. Adicionalmente, as características da atividade de P&D neste setor, como a importância da proteção da propriedade intelectual/industrial associada à incerteza quanto ao retorno dos investimentos em P&D, exercem forte influência neste sentido.

No caso específico da empresa analisada, estas afirmações podem ser confirmadas. Dada a possibilidade de ocorrência de erros na análise das tendências de longo prazo para a definição dos projetos de pesquisa e novos mercados, a empresa mantém, constantemente, a atividade de monitoramento de mercado para aquisição de outras empresas. Portanto, a estratégia de aquisição está claramente inserida no contexto da atividade tecnológica, como forma de manter sua competitividade no setor.

Como resultado desta prática, a empresa veio para o Brasil em 1973, quando adquiriu um laboratório de origem italiana. Este laboratório possuía duas linhas de produção: uma na Itália e uma no Brasil. Na unidade brasileira eram conduzidas atividades de P&D relacionadas apenas ao desenvolvimento de produtos. Ou seja, atividades de adaptação de produtos europeus ao mercado brasileiro, realizadas de maneira informal, não estruturadas. Já naquela época, as atividades relacionadas ao desenvolvimento de produtos na afiliada brasileira foram restritas à realização de testes clínicos de certos produtos. A fábrica brasileira é, atualmente, a segunda maior fábrica da empresa.

A divisão farmacêutica investe, mundialmente, 20% do faturamento em atividades de P&D e a divisão veterinária um valor em torno de 15% do faturamento.

4.2.2. Modelo estrutural

Adotando a tipologia proposta por Pavitt (1984), o setor farmacêutico, a exemplo do anterior, também é considerado como *science-based industry* (setor baseado na geração de ciência). Trata-se de um segmento extremamente dependente de novas tecnologias geradas em resposta a um alto nível de investimentos em P&D. Sendo importante direcionar suas atividades tecnológicas desde a etapa de geração de novos conhecimentos mediante a pesquisa básica, as empresas atuantes em setores nesta categoria devem procurar lidar com o alto grau de incerteza, grandes períodos de geração de novas tecnologias e o retorno pouco previsível dos investimentos realizados.

O autor argumenta, portanto, serem indispensáveis estratégias e estruturas que respondam adequadamente aos desafios da internacionalização das suas atividades. Na empresa analisada, o objetivo de se alcançar eficiência na utilização dos recursos disponíveis, a ênfase em produtos globais, a importância de se garantir ganhos de escala e manutenção do sigilo industrial, foram definidos como aspectos fundamentais para a escolha do modelo estrutural adotado.

Visando atender a estes pontos, a opção estratégica da Empresa 2 está focada na centralização das atividades de P&D. Conforme tipologia proposta por Gassman & von Zedtwitz (1998), seu arranjo estrutural aproxima-se do "P&D geocentricamente centralizado".

A Figura 4.2., a seguir, procura retratar a estrutura de P&D atual adotada pela Empresa 2.

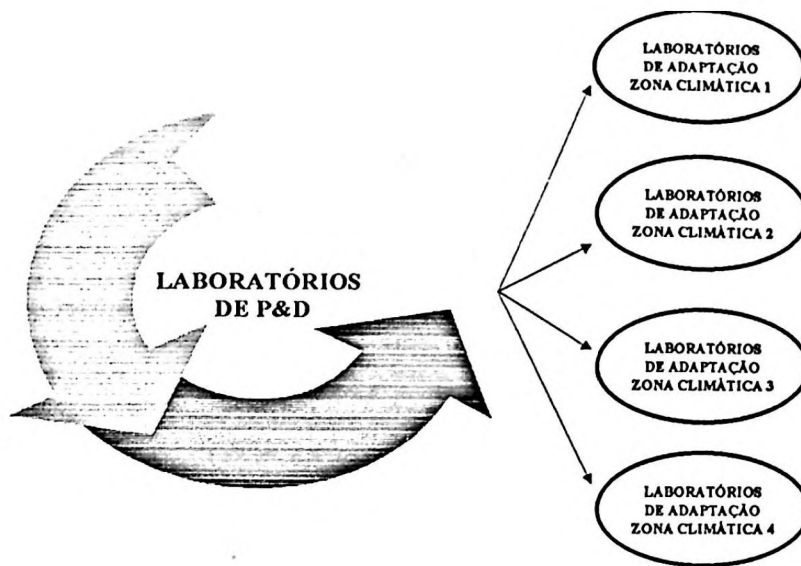


Figura 4.2.: Estrutura de P&D da Empresa 2

As atividades de P&D estão centralizadas em apenas três laboratórios, com especializações bem definidas e distintas entre si, responsáveis pela geração de novos conhecimentos, pelo desenvolvimento de novos produtos e pela transferência de tecnologia necessária para garantir os padrões estabelecidos para cada um dos produtos, em cada uma das fábricas da empresa. Existem, até o momento, alguns outros laboratórios responsáveis pela adaptação dos produtos para cada Zona Climática. Porém, a decisão de maior centralização das atividades tecnológicas prevê a extinção ou redução das responsabilidades designadas a eles.

A estrutura de P&D da Empresa 2 procura aproveitar-se das especializações destes três laboratórios, sendo um localizado no país de origem e os outros dois em diferentes países. Além de conferir maior direcionamento aos investimentos destinados ao desenvolvimento de novas tecnologias em laboratórios altamente especializados, a manutenção destes laboratórios minimiza a distância de importantes centros de geração de conhecimento, basicamente. Pode-se dizer que ficam reduzidos os riscos quanto a não assimilação de tecnologias externas e da síndrome NIH (*not invented here*), existentes no modelo de "P&D etnocentricamente centralizado", principalmente pelo fato das áreas de competência serem distintas em cada um dos diferentes laboratórios. Simultaneamente, a coordenação exercida pela matriz não chega a ficar dificultada, ou a atingir custos elevados, considerando-se que fica restrita à priorização dos projetos e alocação dos recursos.

Deve-se considerar ainda as colocações de Paoli & Guercini (1997), ou seja, que a internacionalização das atividades de P&D não deve ser determinada apenas pela existência de laboratórios de P&D localizados em vários países. Os autores defendem

que, adicionalmente, devem ser analisados os esforços de exploração global de tecnologia e de formação global de recursos voltados para a geração de novas tecnologias. No caso analisado, percebe-se a postura da empresa em explorar conhecimentos emergentes ou competências técnicas específicas independentemente da localização dos seus laboratórios, apesar da opção pela centralização do desenvolvimento e coordenação das atividades de P&D. Para tal, mantém constante contato com centros geradores de conhecimento em nível mundial e estimula o recrutamento e seleção de pesquisadores internacionalmente. Pode-se inferir daí que esta postura garante um certo grau de internacionalização à forma com que as atividades de inovação tecnológica são conduzidas. Além disso, segundo os mesmos autores, a existência de dois outros laboratórios localizados fora do país de origem, confere à empresa a possibilidade de vivenciar as vantagens e desvantagens da internacionalização associadas à operação em sistemas nacionais de inovação distintos.

Não obstante, a maior centralização implica em maiores custos de obtenção de informações relevantes ao processo de geração de conhecimentos, conforme exposto por Gassmann & von Zedtwitz (1998). Assim, o distanciamento dos diversos mercados associado ao esforço de lançamento de produtos globais e à intenção de monitorar novas tecnologias surgidas mundialmente vêm compor estes altos custos. Vale ressaltar que a opção estratégica pelo lançamento de produtos globais não exclui a necessidade de conhecimento das especificidades de cada um dos mercados da empresa. Ao contrário, devem ser conhecidas para que sejam adequadamente consideradas, tanto na fase de priorização dos projetos de pesquisa básica, como na fase de aplicação e de desenvolvimento de novos produtos.

Retomando as colocações de Chiesa (1996b), a empresa que opta por modelos com maior grau de centralização devem se manter atentas a dois pontos básicos. O primeiro seria a criação de uma rede de informação eficaz sobre os diversos mercados onde a empresa atua para o desenvolvimento de produtos globais. O segundo, a geração centralizada de produtos globais atribuindo responsabilidades aos laboratórios locais para a adaptação dos produtos de forma a atender às especificidades de cada um destes mercados. O presente caso indica um direcionamento no sentido da primeira alternativa, demonstrando uma tendência à redução dos esforços de adaptação dos produtos aos diversos mercados. A justificativa para tal postura, mais uma vez, é o da racionalização dos investimentos de P&D e do uso dos recursos disponíveis, como forma de viabilizar a opção estratégica

da empresa de se manter como líder mundial através do foco em produtos inovadores¹. Entretanto, esta alternativa requer bastante cautela quanto aos riscos de não atendimento às restrições/especificações dos diversos mercados.

No tocante à flexibilidade da organização, parece possível afirmar ser este um ponto sensível no modelo estrutural adotado na Empresa 2. Pouca autonomia é conferida aos laboratórios, sendo privilegiado o cumprimento das diretrizes definidas pela matriz. Provavelmente a prática de aquisição de novas empresas, associada ao fato de se tratar de uma empresa líder, atuando em um mercado oligopolizado, atue de forma a minimizar as desvantagens desta característica. Estas afirmações amparam-se nas conclusões apresentadas nos estudos de Miles & Snow (1978) e Lawrence & Dyer (1983) sobre a relação direta existente entre a complexidade/incerteza do ambiente e a necessidade de estruturas e processos flexíveis.

De acordo com o modelo das forças centrípetas (centralizadoras) e centrífugas (descentralizadoras) proposto por Pearce (1989), pode-se afirmar que a definição da estrutura de P&D da empresa deve-se à prevalência das primeiras sobre as segundas. Assim, a opção estratégica da Empresa 2 prioriza os seguintes aspectos: segurança, confidencialidade, economia de escala e racionalização dos recursos destinados às atividades de P&D. Os questionamentos apresentados ao modelo das forças centrífugas, como desconsideração da contingencialidade de cada uma das forças e inexistência de planejamento ou intencionalidade do processo de internacionalização, no entanto, parecem não se confirmar diante das considerações apresentadas nesta seção.

Entretanto, a análise destas contingencialidades será melhor explorada na análise dos fatores condicionantes do arranjo estrutural adotado pela Empresa 2, apresentada na subseção seguinte.

¹ De acordo com Correa & Jeppesen (1994), as inovações no setor farmacêutico podem assumir as seguintes modalidades: a) desenvolvimento de novas drogas; b) identificação de novos usos para drogas conhecidas; c) manipulação de drogas conhecidas para obtenção de drogas alternativas; d) duplicação de produtos já comercializados; e) novas combinações de drogas conhecidas; f) novas apresentações (dosagens ou fórmulas farmacêuticas) de produtos já comercializados. Os autores analisam que na modalidade a) é necessário um esforço intensivo de P&D, apresentando altos custos, alto grau de incerteza e baixa eficiência.

O Quadro 4.7. apresenta, resumidamente, características, vantagens e desvantagens do modelo estrutural de P&D encontrado neste caso.

Quadro 4.7.: Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 2

CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centralização das atividades de P&D em três laboratórios com especializações distintas, localizados em diferentes países ▪ Coordenação central forte ▪ Ênfase em produtos globais com grande conteúdo inovador
VANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixos custos de coordenação ▪ Eficiência na utilização dos recursos alocados para P&D, devido à coordenação central ▪ Ganhos de escala ▪ Aprendizado sobre desenvolvimento de atividades de P&D em sistemas nacionais de inovação diferenciados ▪ Acesso à fontes de tecnologia de alguns países além do país de origem ▪ Riscos reduzidos quanto à segurança e sigilo
DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Custos elevados de obtenção de informação ▪ Risco de não atendimento às exigências/especificações dos diversos mercados ▪ Tendência à organização menos flexível

4.2.3. Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada

A análise apresentada nesta subseção procura levar em consideração os fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada na Empresa 2. Pretende-se, desta forma, identificar as condições referentes à atratividade do mercado brasileiro, bem como às necessidades estratégicas, tecnológicas e físicas da empresa em questão.

De acordo com Vasconcellos (1992), o entendimento da inter-relação entre estes fatores representa o ponto inicial do estudo da estrutura de P&D para cada empresa.

4.2.3.1. Fatores de atratividade do mercado

As informações obtidas na Empresa 2 concernentes aos fatores da atratividade do mercado estão demonstradas no Quadro 4.8.

Quadro 4.8.: Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 2

REPRESENTATIVIDADE DO MERCADO BRASILEIRO
<ul style="list-style-type: none">▪ Volume de vendas: entre os cinco maiores mercados da empresa, em termos mundiais▪ Potencial de crescimento da participação no faturamento mundial nos próximos 3 anos
DISPONIBILIDADE DE RECURSOS
<ul style="list-style-type: none">▪ Inexistência de capacitação técnica na área farmacêutica▪ Inadequação da infra-estrutura tecnológica
SUBSÍDIOS GOVERNAMENTAIS/ INCENTIVOS FISCAIS
<ul style="list-style-type: none">▪ Inexistência de subsídios/incentivos fiscais▪ Insuficiência de fontes de financiamento apropriadas às atividades de P&D
ADEQUAÇÃO ÀS EXIGÊNCIAS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none">▪ Iniciativas da própria empresa, não havendo exigências restritivas impostas pelo governo▪ Fragilidade da legislação referente à propriedade intelectual/industrial

A partir das informações acima, percebe-se a grande força do mercado brasileiro em termos de representatividade no faturamento mundial da empresa. Está entre os cinco maiores mercados e com potencial de crescimento expressivo para os próximos 3 anos. No entanto, percebe-se haver condições inadequadas tanto em relação à capacitação técnica dos pesquisadores locais como em termos da infra-estrutura tecnológica (principalmente disponibilidade/acesso a informações). A empresa considera estes recursos disponíveis adequados à atual postura de apenas realizar, no Brasil, alguns testes clínicos. Entretanto, esta situação já chegou a comprometer, em outro momento, a instalação, no país, do laboratório de adaptação de novos produtos para a Zona Climática 4.

Da mesma forma, a inexistência de subsídios/incentivos governamentais não seria o maior impedimento à expansão dos investimentos em P&D na afiliada brasileira. Pode-se inferir que sejam estas condições pouco diferenciadoras em relação aos benefícios

usualmente oferecidos por outros países, principalmente considerando-se a insuficiência, no Brasil, de fontes de financiamento apropriadas.

Acrescenta-se a este quadro a fragilidade da legislação de proteção à propriedade intelectual/industrial. Para uma empresa que pretende manter a postura de liderança tecnológica e, para tal, investe 20% do faturamento em atividades de P&D, esta é uma ameaça real. Inclusive, a importância do sigilo e da segurança é uma das justificativas da empresa para a maior centralização das atividades de inovação.

Outra possível alternativa para o aumento dos investimentos de P&D no país, seria o acirramento das exigências governamentais. Ou seja, estabelecimento de limites estreitos para pagamento de *royalties* às unidades estrangeiras ou existência de imposições quanto ao percentual mínimo de nacionalização dos produtos. Entretanto, a partir do início dos anos 90, a conduta governamental tem sido mais voltada ao afrouxamento destas exigências. E é dentro deste quadro atual que estas análises são colocadas, procurando não assumir alguma postura política.

4.2.3.2. Fatores estratégicos

No Quadro 4.9. estão esquematizados os fatores estratégicos relacionados à Empresa 2, elaborado a partir dos dados obtidos nas entrevistas.

Quadro 4.9.: Fatores estratégicos para a Empresa 2

FOCO ESTRATÉGICO NOS DIVERSOS MERCADOS
▪ Tendência aos produtos globais, com manutenção de algumas adaptações nas diversas zonas climáticas
NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO TECNOLÓGICA
▪ Independência do crescimento das vendas no mercado brasileiro com o encaminhamento de atividades de P&D no país
DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS UNIDADES ESTRATÉGICAS DE NEGÓCIO
▪ Complexidade e nível de investimento das atividades de P&D em outras afiliadas similares à brasileira, com exceção para alguns poucos laboratórios

De acordo com os dados levantados, a empresa ainda desenvolve atividades de adaptação de produtos, principalmente adequando-os às condições de fabricação e procurando garantir a qualidade de conformação e especificação. Ou seja, não se

referem à adaptação do produto à alguma necessidade específica do mercado brasileiro. Ao contrário, representam atividades responsáveis pela manutenção dos padrões internacionais para cada um dos produtos fabricados na unidade brasileira. Portanto, esta situação não chega a representar uma ruptura com a decisão de direcionar maiores esforços no sentido de se concentrar em produtos globais.

Apesar das possíveis perdas relacionadas à menor sensibilidade aos mercados locais, os ganhos decorrentes da postura mais centralizadora sustentam a postura competitiva da empresa, focada em produtos com maior conteúdo inovador. Conforme apresentado na subseção anterior, esta opção visa garantir maiores índices de retorno sobre os investimentos realizados nas atividades tecnológicas mediante, basicamente, o alcance de maiores ganhos de escala. Coerentemente, o crescimento esperado para as vendas no mercado brasileiro não está na dependência da maior qualificação das atividades de P&D desenvolvidas localmente.

Os investimentos em P&D no Brasil são restritos ao financiamento dos testes clínicos, não havendo previsão de modificação desta rotina. Assim, as atividades desenvolvidas no Brasil não se pretendem a gerar novos conhecimentos nucleares. Aliás, esta é a mesma postura para as outras afiliadas. As exceções são para aquelas onde são mantidos os laboratórios das diversas Zonas Climáticas e, obviamente, onde estejam localizados os laboratórios responsáveis por todas as atividades de P&D, dentro das suas especializações.

4.2.1.3. Fatores tecnológicos

Procurando identificar o comportamento ou caracterização dos fatores tecnológicos na Empresa 2, primeiramente, os dados obtidos são apresentados de forma esquematizada no Quadro 4.10.

Quadro 4.10.: Fatores tecnológicos para a Empresa 2

PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL/INDUSTRIAL
<ul style="list-style-type: none">▪ Extrema importância da proteção da propriedade intelectual/industrial da empresa▪ Impossibilidade de desenvolvimento de atividades de P&D em colaboração/parceria com concorrentes▪ Possibilidade limitada de desenvolvimento de atividades de P&D em colaboração/parceria com fornecedores e clientes
ORIGEM DAS TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS
<ul style="list-style-type: none">▪ Internamente, em três laboratórios centrais com especializações distintas▪ Externamente, através da aquisição de empresas geradoras de novos conhecimentos
RELACIONAMENTO COM UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA
<ul style="list-style-type: none">▪ Preocupação em manter o relacionamento com universidades e institutos de pesquisa centralizado em algumas poucas instituições credenciadas pela matriz

Conforme apresentado em análises anteriores, as atividades de P&D desenvolvidas na afiliada brasileira estão restritas à manutenção da estabilidade do produto e à adequação às especificações técnicas definidas pelos laboratórios de pesquisa mantidos pela empresa.

Pearce (1989) esclarece que as atividades de adaptação relacionadas às condições locais de fabricação ou conservação/estabilidade dos produtos não devem ser vistas como uma propensão à internacionalização das atividades de P&D. De acordo com os estudos de Lall (1979), citado pelo autor, esta postura normalmente é adotada em setores onde as necessidades dos consumidores diferem-se de forma insignificante ou inexistente e, portanto, não ameaçam a manutenção dos elos com o mercado.

Ademais, um fator tecnológico extremamente valorizado pela Empresa 2 é a proteção da propriedade intelectual/industrial. Inclusive, a pesquisa pré-competitiva, relacionada ao encaminhamento de projetos de pesquisa básica, está fortemente relacionada ao diferencial competitivo que a empresa pode vir a obter com a descoberta de uma nova droga. Soma-se a isto o fato do setor farmacêutico estar concentrado em grandes empresas, com potencial de investimento e qualificação para as atividades de desenvolvimento de novas tecnologias e/ou conhecimentos bastante similares. Portanto, a formação de parcerias em P&D com empresas concorrentes torna-se praticamente impossível. Até mesmo a possibilidade de envolvimento com fornecedores ou clientes com este objetivo é limitada.

A empresa se restringe, basicamente, à geração de tecnologias estratégicas internamente, fazendo uso das especializações de cada um dos seus laboratórios. Porém, são amplamente incentivadas as trocas de informações entre os pesquisadores envolvidos com os diversos projetos. Apesar do distanciamento geográfico, a utilização da tecnologia da informação e das suas diversas ferramentas de comunicação e envio de dados garante a troca de conhecimentos e experiências entre os profissionais, além de todo um cuidado com a formação da memória técnica de cada um dos laboratórios.

Os contatos com universidades e institutos de pesquisa são mantidos, principalmente para situações de desenvolvimento conjunto de projetos. Contudo, os cuidados com o sigilo e a segurança estão também presentes nestas relações. Assim, apenas alguns centros estão qualificados, refletindo, também aqui, a opção da empresa pela centralização das atividades tecnológicas.

4.2.3.4. Outros fatores condicionantes

A discussão dos outros fatores condicionantes, apresentada a seguir, procura acrescentar algumas considerações para o melhor entendimento da estrutura de P&D adotada pela Empresa 2, a partir dos dados apresentados no Quadro 4.11.

Quadro 4.11.: Outros fatores condicionantes para a Empresa 2

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE AS ATIVIDADES DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa importância da interação entre as unidades internacionais para as atividades desenvolvidas na afiliada brasileira ▪ Afiliada brasileira totalmente dependente dos laboratórios de P&D mantidos pela matriz
ADEQUAÇÃO DO VOLUME DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adequação do volume de P&D desenvolvido na afiliada à sua demanda interna
ESTABILIDADE DA DEMANDA DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominância de instabilidade de demanda interna pelas atividades de P&D desenvolvidas na afiliada brasileira

A opção da empresa em centralizar as atividades de P&D, a despeito da grande dispersão geográfica das unidades fabris, implica em pouca autonomia para cada uma destas unidades. São mantidas, na matriz, as responsabilidades de coordenação e

controle das atividades relativas à transferência de tecnologia quando do lançamento de novos produtos ou adoção de novos processos, à aquisição de novos equipamentos e à mudança de fornecedores de matérias-primas. O objetivo é garantir qualidade e adequação dos produtos fabricados nas diversas afiliadas aos padrões e especificações determinadas mundialmente para os produtos da empresa.

De acordo com Arimura (1999), não obstante os altos custos para a obtenção de informações e coordenação das diversas atividades, ficam reduzidos os custos referentes à inconsistência dos objetivos de cada unidade com os objetivos do grupo como um todo, presentes em estruturas mais descentralizadas.

Finalmente, pode-se dizer que a demanda por atividades tecnológicas na afiliada brasileira está de acordo com as competências mantidas internamente. Tratam-se de atividades que exigem baixa qualificação e, além disso, com volume de demanda notoriamente irregular.

4.2.4. – Critérios/medições de competitividade

O Quadro 4.12. traz as informações coletadas referentes ao desempenho do negócio e ao desempenho inovador da Empresa 2. Posteriormente, são apresentadas alguns esclarecimentos e análises.

Quadro 4.12.: Critérios/medições de competitividade para a Empresa 2

DESEMPENHO DO NEGÓCIO		
Número de funcionários	1.200	
Faturamento bruto	US\$300 milhões	
Produtividade	US\$250,000	
Vendas realizadas no mercado brasileiro	95%	
Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais da empresa	4%	
DESEMPENHO INOVADOR		
<i>Medição</i>	<i>Últimos 3 anos</i>	<i>Atualmente</i>
<i>Time to Market</i>	Igual ao desejado	Igual ao desejado
Faturamento bruto gerado pelo lançamento de novos produtos, nos últimos 5 anos	Não se aplica	Não se aplica
Redução de custos provenientes de melhorias de processo	Não se aplica	Não se aplica

A unidade brasileira da Empresa em questão representa a sua segunda maior fábrica em termos mundiais. Considerando-se o alto grau de automação do setor farmacêutico, pode-se afirmar que o número de empregados alocados nesta unidade é bastante expressivo. O faturamento bruto e o índice de produtividade (faturamento bruto/empregado) garantem maior segurança a esta afirmação, apresentando valores de US\$300 milhões e US\$250 mil, respectivamente. Adicionalmente, vale destacar que esta produção se destina, quase que exclusivamente, ao mercado brasileiro, onde são realizadas algo em torno de 95% das vendas.

Tomando por referência a taxonomia proposta por Ferdows (1997), a Empresa 2 enquadra-se na categoria *off shore factory* (fábrica estrangeira). Assim, a ênfase dada pela matriz à unidade brasileira está na fabricação de itens específicos a custos reduzidos, garantidos pelos baixos custos dos fatores de produção e pelos ganhos de escala. Não existe interesse da matriz em estimular atividades de maior conteúdo tecnológico e, no caso específico da empresa aqui analisada, esta postura relaciona-se não apenas à decisão de centralização das atividades de P&D, mas, também, à falta de capacitação técnica local. Dessa forma, enquanto os investimentos mundiais em P&D situam-se em torno de 20% do faturamento bruto, na afiliada brasileira este valor não ultrapassa 1%.

Não é por acaso que os indicadores de desempenho inovador são satisfatórios. Ou seja, a expectativa da matriz com relação às atividades tecnológicas desenvolvidas no Brasil é bastante restrita. O *time to market* praticado atualmente é adequado, posto serem raras as situações em que surgem necessidades de ajustes no processo de fabricação. Ademais, não existem atividades que possam gerar novas tecnologias a serem comercializadas posteriormente e, conseqüentemente, não são desenvolvidos, internamente, novos produtos ou melhorias de processos.

De acordo com Ferdows (1997, p. 77), “não se espera que uma *off shore factory* seja inovativa”, devendo se restringir à aplicação de instruções, métodos e planos que lhe são repassados. Portanto, considerando-se a estrutura de P&D mundial da empresa, e sua clara intenção de centralizar as atividades tecnológicas e conseguir amplo alcance nos vários mercados, pode-se afirmar que a unidade brasileira vem alcançando os índices de eficiência desejados. Cabe esclarecer, entretanto, que esta eficiência não está relacionada à competência tecnológica da afiliada local isoladamente, mas sim, como suporte a uma decisão tomada para a empresa como um todo.

4.3. – Empresa 3 – Setor Alimentício

4.3.1. – Histórico

A primeira fábrica da empresa foi fundada no final do século XIX, na Suíça, e a primeira fábrica brasileira data de 1921. Porém, no caso específico do setor alimentício, as pequenas fábricas fazem uso bastante limitado de equipamentos e tecnologia. São utilizados processos extremamente simples e, somente após o alcance de maior escala de produção, surge a necessidade de estruturação das atividades de pesquisa. Assim, apenas após a 2ª Guerra Mundial têm início as atividades de P&D na matriz.

Por não haver uma estrutura de P&D formal naquela época, cada afiliada era responsável pelo desenvolvimento de produtos, dentro do conhecimento do mercado e dos especialistas locais. Entretanto, a estruturação das atividades tecnológicas na matriz encontrava eco nas afiliadas. Em algumas delas foram criados os Centros de Pesquisa, com responsabilidades cada vez maiores sobre o desenvolvimento de novos produtos, a partir dos conhecimentos gerados no laboratório central.

A partir de 1993, a empresa assume uma nova postura estratégica. A orientação passa a ser a de manter apenas aqueles centros com especializações específicas em cada grupo de produtos. São os Centros de Competência, onde o foco deve se balizar pelas necessidades do mercado mundial.

O Brasil não chegou a abrigar um Centro de Pesquisa. As atividades conduzidas aqui estão, ainda hoje, restritas aos Grupos de Aplicação, voltados à adaptação de produtos e processos às condições locais. Porém, esta nova postura vem significar um fortalecimento dos Grupos de Aplicação, assumindo a responsabilidade pela condução de algumas atividades imprescindíveis à manutenção do atendimento às necessidades específicas do mercado local.

4.3.2. – Modelo estrutural

De acordo com estudo realizado por Bean et al (1999) em 81 empresas instaladas nos EUA (englobando 137 segmentos e 57 laboratórios), o setor alimentício realiza,

anualmente, investimentos em torno de 1% do faturamento total. Trata-se, portanto, de um setor com esforços reduzidos em P&D, principalmente quando comparado ao setor farmacêutico ou eletroeletrônico, onde valores acima de 15% são destinados a estas mesmas atividades. Adotando a taxonomia proposta por Pavitt (1994), este setor pode ser considerado como *scale-intensive producers* (intensivos em produção em escala), onde a importância da tecnologia está relacionada à diversificação dos produtos e à escala de produção alcançada em cada uma das suas várias linhas.

No caso específico da Empresa 3, os investimentos em atividades tecnológicas representam valores em torno de 1% do faturamento total da empresa e a definição da estrutura de P&D orienta-se a partir de cada uma de suas linhas de produto, indo ao encontro das colocações expostas acima.

O modelo estrutural adotado atualmente aproxima-se do “P&D com coordenação forte” ou “*Hub R&D model*”, dentro dos arranjos propostos por Gassmann & von Zedtwitz (1998). A Figura 4.3. procura demonstrar esta estrutura.

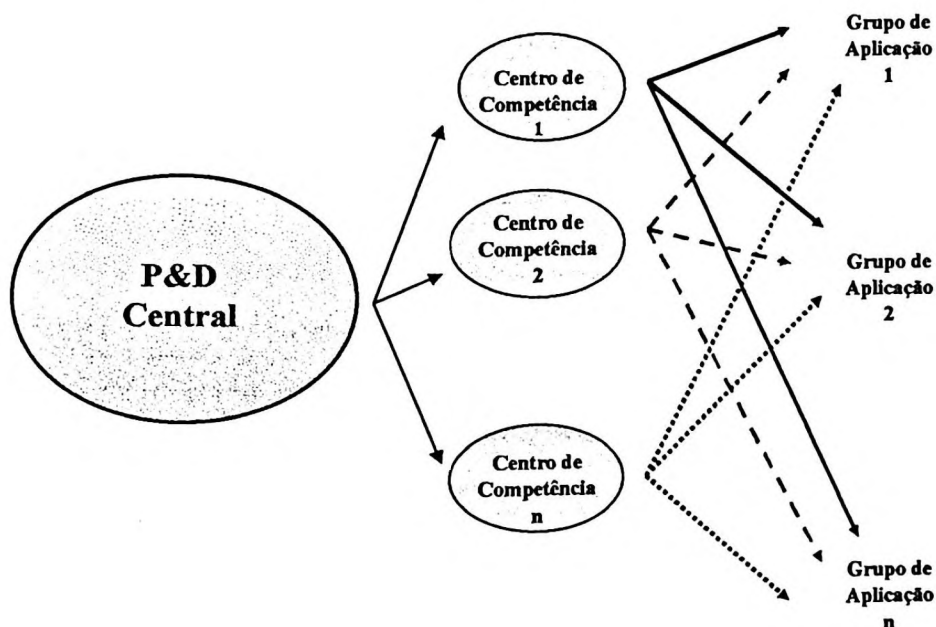


Figura 4.3.: Estrutura de P&D da Empresa 3

As atividades de pesquisa básica encontram-se centralizadas no laboratório da matriz. O conhecimento gerado ali é utilizado nos demais laboratórios para a condução das atividades tecnológicas, em termos de pesquisa aplicada e desenvolvimento de produtos e/ou processos. Atualmente, estas últimas atividades vêm sendo limitadas aos centros de desenvolvimento com especializações específicas em cada uma das linhas de produto.

A intenção é reduzir os atuais dezessete laboratórios para algo em torno de dez apenas, passando a orientar as atividades de cada um destes centros a partir do direcionamento para o mercado mundial. A opção estratégica da Empresa 3 pela concentração geográfica dos laboratórios de P&D encontra respaldo nas afirmações apresentadas por Patel & Vega (1998). Os autores afirmam que a concentração geográfica possibilita a troca de conhecimentos e de informação, acelera o processo de tomada de decisão e reduz o grau de incerteza inerente aos resultados dos esforços de inovação tecnológica das empresas.

Assim, no processo de racionalização dos laboratórios de P&D estão sendo mantidos aqueles que sejam competentes globalmente, desde que suas especializações interessem a todo o grupo.

Seguindo a linha de argumentação colocada por Patel & Vega (1997), a Empresa 3 está entre aquelas que admitem a importância do monitoramento tecnológico em outros países, procurando concentrar esforços em tecnologias onde as competências nucleares mantidas na matriz possam ser complementadas com as competências existentes nos laboratórios estrangeiros. Não se trata, portanto, de uma estratégia para compensar alguma fraqueza existente no laboratório central e sim, de acordo com Kuemmerle (1997), de uma estratégia de *home-base augmenting*, direcionada a alguns dos laboratórios internacionais.

No setor alimentício, muitos laboratórios são criados nas afiliadas com funções restritas à adaptação dos produtos às preferências locais e dos processos às condições locais ou, ainda, como agentes responsáveis pela transferência de tecnologias geradas nos laboratórios mais qualificados (Chesnais, 1992). Para a Empresa 3 especificamente, nas afiliadas, como a brasileira, que não possuem o reconhecimento como Centros de Competência, existem os Grupos de Aplicação. Estes últimos são responsáveis pela transferência dos conhecimentos gerados nos

Centros de Competência para cada um dos mercados locais. Vêm sendo utilizados, portanto, como suporte à decisão de centralização destes Centros, evitando o distanciamento dos pesquisadores com o mercado.

Granstrand et al (1993) defendem que a economia de escala é um dos maiores motivadores da concentração de certas atividades de P&D no laboratório central, o que não significa excluir a possibilidade de delegação de certas atividades a outros laboratórios. Desta forma, pode-se afirmar que a estrutura presente na Empresa 3 caracteriza-se pela manutenção da coordenação pela matriz, garantindo que a cooperação entre as unidades seja acompanhada de forma centralizada. Os objetivos perseguidos com a estrutura adotada são o melhor uso das habilidades da empresa e a redução da duplicidade de esforços e do *time to market*, dentro da atual preocupação com o lançamento de produtos globais. Para tal, os Centros de Competência não respondem às necessidades dos mercados onde estão localizados, mas sim às necessidades do grupo, para cada uma das linhas de produto, atendendo às prioridades estabelecidas pela matriz. Finalmente, a adaptação dos produtos é realizada em cada uma das afiliadas, fazendo-se uso das informações específicas a cada um dos diversos mercados.

No entanto, a decisão de orientar a estrutura de P&D da empresa a partir das suas diversas linhas de produto, a despeito da vantagem direta de melhor utilização das competências específicas, pode acarretar na perda de sinergia entre os diversos laboratórios. Gassmann & von Zedtwitz (1998) sugerem que haja uma mudança das atividades de controle, que devem passar a se ater àquelas de coordenação. Esclarecem que canais de comunicação flexíveis e interações entre os diversos laboratórios assumem um papel fundamental para garantir o uso das competências internas, aproveitando-se da especialização e dos ganhos de escala, além de reduzir os riscos de duplicação de esforços ou desenvolvimento de atividades tecnológicas paralelas.

Conseqüentemente, outras desvantagens que podem surgir deste modelo relacionam-se aos altos custos de coordenação e de tempo, relativos à complexidade do processo de tomada de decisão e ao esforço de manutenção do foco tecnológico da empresa. Além disso, existe a forte tendência de se restringir a criatividade e a flexibilidade das atividades de P&D, colocando em risco a eficiência almejada para a área.

Visando reduzir a possibilidade de surgimento destas desvantagens, a matriz da Empresa 3, aqui analisada, estabeleceu graus de autonomia relativa aos Centros de Competência e aos Grupos de Aplicação. Desta forma, estes Grupos de Aplicação podem fazer solicitações diretas aos Centros de Competência, cabendo aos últimos a decisão de atendê-las, repassá-las a outro Centro ou recusá-las, desde que não ultrapassem o limite de tempo definido para o atendimento a estes serviços e que não envolvam novos projetos de pesquisa básica, naturalmente. Quanto às atividades encaminhadas nos Grupos de Aplicação, existe autonomia para aquelas situações que representem apenas renovação de produtos já comercializados pela empresa, utilizando-se apenas de tecnologias já existentes.

Paralelamente, existe o incentivo à integração entre os laboratórios e à qualificação dos pesquisadores no laboratório central, com o objetivo de facilitar o processo de transferência de tecnologia. Pelo fato dos Grupos de Aplicação representarem estruturas menos dispendiosas, com equipamentos menos sofisticados e pessoal menos qualificado, há casos em que pesquisadores do laboratório corporativo acompanham, pessoalmente, o processo de adaptação nas diversas fábricas.

Granstrand et al (1993) argumentam ser mais comum as empresas procurarem aumentar a centralização organizacional como resposta à descentralização geográfica. No caso ora analisado, parece pertinente afirmar que a empresa não foge a este comportamento, principalmente levando-se em consideração que o aumento da autonomia dos diversos laboratórios e o estímulo à integração entre eles vêm se acentuando a partir da decisão de reduzir o número de unidades de P&D estrangeiras, conforme exposto anteriormente.

O Quadro 4.13. apresenta as características básicas do modelo estrutural de P&D adotado na Empresa 3, bem como suas vantagens e desvantagens.

Quadro 4.13.: Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 3

CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE P&D
<ul style="list-style-type: none">▪ Atividades de Pesquisa Básica centralizadas na matriz▪ Atividades de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento descentralizadas nos Centros de Competência de cada uma das linhas de produto, com ênfase no mercado mundial▪ Coordenação central forte▪ Tendência à maior autonomia dos Centros de Competência e dos Grupos de Aplicação▪ Ênfase nos projetos mundiais, mantendo as atividades de adaptação nas afiliadas
VANTAGENS
<ul style="list-style-type: none">▪ Eficiência na utilização dos recursos, dada a coordenação central▪ Menor dispersão geográfica e melhor uso das competências específicas▪ Manutenção da sensibilidade às especificidades dos mercados locais
DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none">▪ Custos elevados de busca de informações e de comunicação▪ Custos elevados relacionados à transferência de conhecimentos às afiliadas▪ Risco de perda de sinergia entre os laboratórios

4.3.3. – Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada

A análise apresentada, a seguir, busca identificar os fatores condicionantes do modelo estrutural de P&D adotado na Empresa 3, considerando-se a situação específica da afiliada brasileira.

4.3.3.1 – Fatores de atratividade do mercado

O Quadro 4.14. procura sintetizar as informações coletadas referentes aos fatores de atratividade do mercado brasileiro para a empresa analisada. Alguns esclarecimentos e análises adicionais são apresentados a seguir.

Quadro 4.14.: Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 3

REPRESENTATIVIDADE DO MERCADO BRASILEIRO
<ul style="list-style-type: none">▪ Volume de vendas: entre os 3 maiores mercados da empresa▪ Faturamento: entre os 5 maiores mercados da empresa▪ Expectativa de redução do volume de vendas para os próximos 3 anos
DISPONIBILIDADE DE RECURSOS
<ul style="list-style-type: none">▪ Pouca adequação da mão-de-obra de nível superior, dos equipamentos, laboratórios e instalações físicas
SUBSÍDIOS/INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none">▪ Importância relativa da existência de política fiscal/industrial e pouca importância da existência de fontes de financiamento, barreiras não tarifárias ou incentivos fiscais para a aquisição e transferência de tecnologia para aumento dos investimentos em P&D
ADEQUAÇÃO ÀS EXIGÊNCIAS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none">▪ Necessidade de atendimento à legislação de alimentos sendo, entretanto, pouco restritiva▪ Fragilidade da legislação referente à propriedade intelectual/industrial

Apesar da forte influência da representatividade do mercado para a maior qualificação das atividades de P&D desenvolvidas nas afiliadas apresentada na literatura (Pearce, 1989; Baldwin & Rafiquzman, 1998), este fator não define, isoladamente, a postura da matriz em relação a determinada unidade. Deve ser considerada, adicionalmente, a competência local para o desenvolvimento de atividades de maior conteúdo tecnológico. Este segundo aspecto irá influenciar a decisão da matriz em considerar aquela unidade apenas como um pólo de expansão de mercado ou como uma fonte de tecnologias estratégicas para a empresa como um todo, dentro das opções de internacionalização de P&D propostas por Kuemmerle (1997).

O fato da unidade brasileira da Empresa 3 não possuir qualificação específica relacionada a uma das linhas de produto, associado à decisão da matriz de redução dos laboratórios estrangeiros de P&D, acaba por restringir as atividades locais à adaptação de produtos/processos.

A possibilidade de vir a constituir-se num Centro de Competência é dificultada pelas atuais restrições encontradas quanto à capacitação da mão-de-obra de nível superior e dos equipamentos, laboratórios e instalações físicas disponíveis. Pode-se deduzir,

assim, que a exclusão de atividades tecnológicas de maior qualificação da unidade brasileira é consequência, ao mesmo tempo que causa, da inadequação dos recursos disponíveis localmente. Adicionalmente, por tratar-se de uma postura estratégica claramente definida para a empresa mundialmente, a existência de fontes de financiamento ou incentivos fiscais diretamente voltados para o desenvolvimento de atividades de P&D no país dificilmente reverteriam este quadro.

Entretanto, as críticas apresentadas por Coutinho (1996) quanto à inexistência de fontes de financiamento de médio e longo prazos no Brasil levam à consideração de que este possa ter sido um dos fatores causadores da inexistência de competência específica na afiliada brasileira em relação aos outros laboratórios da empresa. Se, no curto prazo não reverteriam a decisão da empresa, o fato de existirem políticas pró-ativas de longo prazo podem vir a redefinir a posição estratégica da unidade brasileira. E existe, claramente, esta possibilidade com relação a uma determinada linha de produtos onde o Brasil é responsável por um grande percentual das vendas realizadas mundialmente, e para a qual ainda não há um Centro de Competência específico

Paralelamente, o fortalecimento dos Grupos de Aplicação nas afiliadas, conforme pretendido dentro desta nova postura de P&D, poderia ser reforçado através de investimentos na infra-estrutura tecnológica do país e estabelecimento de incentivos fiscais apropriados às atividades de P&D, além do fortalecimento da legislação de proteção à propriedade intelectual/industrial.

Estas considerações apresentadas são baseadas nas colocações de Malecki & Tödtling (1995). Os autores sugerem que os programas governamentais de incentivo à P&D não devem deixar de apresentar algumas características, como facilidade de acesso - acessibilidade, devendo se manter por prazos mais longos - sustentabilidade, voltados para às demandas do mercado e serem complementares - complementaridade, preocupando-se em desenvolver habilidades de forma a aumentar a possibilidade de resultado/retorno sobre o investimento realizado.

4.3.3.2. – Fatores estratégicos

As informações levantadas na Empresa 3 referentes aos fatores estratégicos estão sumariadas no Quadro 4.15. e, posteriormente, são apresentadas algumas considerações e esclarecimentos.

Quadro 4.15.: Fatores estratégicos para a Empresa 3

FOCO ESTRATÉGICO NOS DIVERSOS MERCADOS
<ul style="list-style-type: none">▪ Tendência à prevalência do direcionamento aos produtos específicos para os mercados locais, no médio prazo
NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO TECNOLÓGICA
<ul style="list-style-type: none">▪ Forte dependência do crescimento das vendas no mercado brasileiro das atividades de P&D locais voltadas para a adaptação dos produtos gerados na matriz
DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS UNIDADES ESTRATÉGICAS DE NEGÓCIO
<ul style="list-style-type: none">▪ Complexidade e nível de investimento das atividades de P&D em algumas outras afiliadas maiores em relação à unidade brasileira▪ Inexistência de intenção de aumento dos investimentos em P&D na unidade brasileira

Apesar da preocupação da empresa em direcionar, cada vez mais, seus esforços de P&D para o lançamento de produtos globais, existe a forte tendência de permanecer concentrada em produtos específicos para os mercados locais, dentro dos próximos 3 anos. A ênfase em produtos globais ainda é fortemente restrita, no caso específico do setor alimentício, pelas peculiaridades de cada um dos seus diversos mercados, como condições climáticas, distâncias geográficas e preferências dos consumidores. Portanto, o fato dos novos produtos normalmente serem desenvolvidos nos laboratórios europeus ou norte-americano, reforça a dependência do crescimento das vendas no Brasil às atividades tecnológicas encaminhadas no país voltadas para a adaptação de produtos gerados nestes laboratórios.

Tratam-se de atividades de menor complexidade e com menores níveis de investimento, comparadas às outras unidades onde o mercado é igualmente expressivo ao brasileiro. Apesar desta questão já ter sido comentada na subseção anterior, cabe reforçar que não existe a intenção da matriz em aumentar os investimentos de P&D na unidade brasileira. A opção estratégica da empresa é claramente voltada à manutenção das atividades de P&D nos Centros de Competência, buscando se utilizar melhor das habilidades já existentes em cada um deles.

4.3.3.3. – Fatores tecnológicos

Os fatores condicionantes relacionados à natureza da atividade e da tecnologia, da importância da propriedade intelectual/industrial, da origem das tecnologias estratégicas e tipo de atividade de P&D executada pela afiliada brasileira, bem como do relacionamento da Empresa 3 com universidades e institutos de pesquisa tecnológicos estão apresentados no Quadro 4.16.

Quadro 4.16.: Fatores tecnológicos para a Empresa 3

PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL/INDUSTRIAL
<ul style="list-style-type: none">▪ Grande importância da proteção da propriedade intelectual/industrial da empresa▪ Possibilidade baixa de desenvolvimento de projetos em colaboração/parceria com fornecedores e inexistente com relação a concorrentes e clientes
ORIGEM DAS TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS
<ul style="list-style-type: none">▪ Internamente, no laboratório corporativo e nos Centros de Competência mantidos para cada linha de produtos
RELACIONAMENTO COM UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA
<ul style="list-style-type: none">▪ Pouca possibilidade de desenvolvimento conjunto ou encomenda de projetos a universidades ou institutos de pesquisa

Conforme exposto anteriormente, a unidade brasileira tem o seu foco tecnológico voltado para o encaminhamento de atividades de adaptação de produtos e/ou processos, prestando, adicionalmente, serviços às várias linhas de produtos. Porém, existe a possibilidade dos Grupos de Aplicação ganharem maior qualificação, dentro da mesma categoria de atividades.

Faz-se importante acrescentar que a matriz, no entanto, não estimula o desenvolvimento de projetos com colaboração/parceria com fornecedores, havendo apenas alguns poucos casos isolados. Talvez esta postura reflita o cuidado com a proteção da propriedade intelectual/industrial, que pode acabar por se constituir em ameaça à eficiência das atividades de inovação na Empresa 3. Esta análise baseia-se nas colocações de Freeman (1991), ao expor que a cooperação entre empresas assume um papel imprescindível, não por significar compartilhamento ou redução dos custos, mas sim dada a necessidade atual de maior rapidez dos avanços tecnológicos e de maior amplitude de conhecimentos presentes nos novos conhecimentos.

Porém, a opção da Empresa 3 é gerar internamente suas tecnologias estratégicas, inclusive ao limitar seu relacionamento com universidades ou institutos de pesquisa. Mais uma vez vale recorrer às considerações teóricas para sustentar as críticas a esta postura de auto-suficiência. Ludgren (1995), por exemplo, defende que “a interação entre diferentes atores pode vir a acelerar o processo de inovação, combinando competências complementares, coordenando recursos já existentes e mobilizando novos recursos” e, desta forma, aumentando a probabilidade de sucesso e reduzindo o risco e os custos do fracasso. (p. 90)

4.3.3.4. – Outros fatores condicionantes

As informações obtidas concernentes aos outros fatores condicionantes atuantes na estrutura de P&D para o caso específico da Empresa 3 estão demonstrados no Quadro 4.17.

Quadro 4.17.: Outros fatores condicionantes para a Empresa 3

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE AS ATIVIDADES DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importância da interação da afiliada brasileira com a matriz e os Centros de Excelência na condução das atividades de adaptação ▪ Unidade brasileira e outras unidades internacionais dependentes da matriz e dos Centros de Excelência na condução das suas atividades tecnológicas
ADEQUAÇÃO DO VOLUME DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adequação do volume de P&D desenvolvido na afiliada brasileira à sua demanda interna
ESTABILIDADE DA DEMANDA DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominância de estabilidade de demanda interna pelas atividades de P&D desenvolvidas na afiliada brasileira

A decisão da matriz de reduzir os Centros de Competência não chegou a representar uma mudança significativa no alto grau de dispersão geográfica destas unidades estrangeiras de P&D. Apesar de favorecer a concentração das especialidades dentro de cada linha de produto, permanecem o distanciamento geográfico entre eles e entre estes e os Grupos de Aplicação de cada afiliada.

Porém, apesar da coordenação se manter fortemente centralizada na matriz, as comunicações entre os Centros de Competência ou entre os diversos Grupos de Aplicação vêm sendo estimuladas. Adicionalmente, o processo de transferência da tecnologia gerada nos Centros passou a ser de responsabilidade mais direta de cada deles. É possível que estes últimos, também, prestem assistência aos GAs mesmo em situações menos complexas, como aquisição de novos equipamentos ou utilização de novas matérias-primas, apesar de não se tratar de uma obrigatoriedade.

Granstrand et al (1993) defendem que os custos de coordenação e controle presentes em estruturas de P&D internacionalizadas podem ser reduzidos pelo uso mais intensivo das tecnologias de comunicação existentes atualmente. Todavia, canais de comunicação modernos não devem ser considerados como suficientes para garantir a qualidade da troca de informações. Freeman (1991) defende ser fundamental que a empresa estimule um clima de confiança entre os interlocutores, favorecendo o compartilhamento de interesses e experiências.

Deve-se salientar ainda, para o caso da Empresa 3, a grande adequação do volume de atividade tecnológica desenvolvida no Brasil com as necessidades internas existentes, apresentando, inclusive, grande estabilidade da demanda por estes serviços, a despeito de qualquer instabilidade do mercado nacional. Esta situação pode ser interpretada como uma forma encontrada pela empresa de se concentrar em tecnologias que venham a capitalizar as condições locais, fazendo uso eficiente das capacidades técnicas existentes e garantindo sustentabilidade através da manutenção de relativa estabilidade das atividades encaminhadas internamente. (Sankaran & Viraghavan, 1998).

4.3.4. – Critérios/medições de competitividade

As informações referentes ao desempenho do negócio e ao desempenho inovador da Empresa 3 estão apresentadas no Quadro 4.18.

Quadro 4. 18.: Critérios/medições de competitividade para a Empresa 3

DESEMPENHO DO NEGÓCIO		
Número de funcionários	15.000	
Faturamento bruto	US\$3,000 milhões	
Produtividade	US\$200,000	
Vendas realizadas no mercado brasileiro	96%	
Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais da empresa	6%	
DESEMPENHO INOVADOR		
<i>Medição</i>	<i>Últimos 3 anos</i>	<i>Atualmente</i>
<i>Time to Market</i>	Maior que o desejado	Maior que o desejado
Faturamento bruto gerado pelo lançamento de novos produtos, nos últimos 5 anos	Não se aplica	Não se aplica
Redução de custos provenientes de melhorias de processo	Menor que o desejado	Menor que o desejado

A Empresa 3 apresenta um número de 15.000 funcionários distribuídos em suas 23 fábricas instaladas no Brasil. Trata-se de uma empresa com uma grande diversificação da linha de produtos, realizando um faturamento anual em torno de US\$3 bilhões, a partir de um volume de vendas anual superior a 900 toneladas de alimentos. Adicionalmente, cabe considerar que grande parte de suas vendas são realizadas no mercado interno (acima de 90%). Em relação às vendas mundiais do Grupo, o faturamento da unidade brasileira representa 6%.

Conforme salientado anteriormente, o setor alimentício caracteriza-se como um setor onde a ênfase recai sobre a obtenção de ganhos em volume e redução dos custos de produção, sendo menos intenso na utilização de tecnologia voltada a produtos. Este fator, associado à caracterização da subsidiária brasileira frente à matriz, poderá auxiliar na avaliação do seu desempenho inovador no país. Assim, de acordo com a tipologia proposta por Ferdows (1997), a Empresa 3 pode ser classificada como *server factory* (fábrica servidora). Como tal, a responsabilidade repassada à unidade restringe-se ao atendimento do mercado local. O autor esclarece que o objetivo da matriz ao manter uma unidade com esta característica relaciona-se, basicamente, à possibilidade de redução de barreiras tarifárias ou de custos de logística. No caso da empresa em análise, o interesse pela simplificação das atividades de logística

apresenta-se como aspecto fundamental para viabilizar suas atividades num mercado tão amplo e disperso como o brasileiro, além dos riscos de perecimento rápido de grande parte da sua linha de produtos.

Embora de baixo conteúdo inovador, as atividades de adaptação de produtos e processos designadas à unidade brasileira vêm sendo realizadas em tempos superiores aos desejados pela matriz. Igualmente, os resultados referentes à redução de custos decorrentes de melhorias nos processos vêm se mostrando inferiores em relação às expectativas. Todavia, apesar deste desempenho ser ainda apontado como insatisfatório, algumas análises devem ser adicionalmente levantadas. Primeiramente, a estrutura de P&D da empresa, na época da coleta de informações, representava uma decisão ainda em fase de implementação. Desta forma, a despeito do interesse da matriz em conceder maior grau de responsabilidade dos Grupos de Aplicação em todas as unidades estrangeiras, trata-se de um processo complexo. São mudanças que demandam maior capacitação técnica dos pesquisadores envolvidos e melhores equipamentos/laboratórios de pesquisa, além de mudanças nos procedimentos de acompanhamento e controle. Conforme esclarece Ferdows (1997), é um processo que exige investimento de recursos e tempo, o qual, provavelmente, os dirigentes internacionais tenham subdimensionado.

4.4. – Empresa 4 – Setor Automobilístico

4.4.1. - Histórico

Em 1950 foi instalada a fábrica da subsidiária brasileira. Naquela época, os produtos vinham para o Brasil em CKD (*completed knock down* – completas mas não montadas), com todas as peças já previamente preparadas, faltando apenas a montagem do produto.

No início da década de 60, visando a atender às exigências do governo brasileiro relativas à nacionalização de parte do produto, algumas peças começaram a ser produzidas no país. Miller (1992) destaca que o atendimento às pressões governamentais representa um incentivo para a condução ou manutenção de certas atividades de P&D nas subsidiárias, dado o interesse das empresas multinacionais em

manter responsividade ao mercado, cidadania local e acesso às competências específicas. Assim, apesar do desenvolvimento do projeto se manter na matriz, a fábrica brasileira começou a assumir algumas atividades de adaptação dos processos e das peças e componentes, em função das diferentes condições de fabricação e de uso dos produtos no país.

No início da década de 90, foi criado o Centro de Pesquisas, significando a formalização das atividades tecnológicas desenvolvidas no Brasil. Atualmente, estas atividades estão relacionadas à adaptação dos projetos às necessidades do mercado local, englobando os distintos grupos de produtos, quais sejam, caminhões, ônibus (chassi) e agregados (motores).

4.4.2. – Modelo estrutural

Os investimentos em P&D na indústria automobilística mundial apresentaram um significativo aumento a partir da década de 90. De acordo com Miller (1992) esta nova postura deveu-se, basicamente, ao surgimento de um novo paradigma neste setor, caracterizado por dois fatores fundamentais: primeiramente, a adoção de sistemas eletro-mecânicos em substituição aos mecânicos; e, adicionalmente, o fortalecimento da variedade de produtos como arma de competição. “A maioria das empresas atuando neste setor passam a destinar um percentual de investimento em P&D de 3% do faturamento para valores acima de 4,5%” (p. 6).

Surgidos como resposta aos novos desafios impostos pelo mercado, os aumentos nos níveis de investimento podem trazer consigo importantes modificações na forma com que as atividades de P&D são conduzidas. Contudo, a indústria automobilística mantém, na grande maioria das empresas, as atividades de P&D concentradas na matriz. (Miller, 1992) O autor admite que o aspecto referente à economia de escala desempenha papel fundamental nesta decisão, devido à necessidade de redução do tempo de desenvolvimento de um novo produto, ao grande volume de vendas necessário para o financiamento de um volume de P&D adequado e à necessidade de atingir melhores índices de eficiência (custo do projeto, tempo gasto e compartilhamento dos custos de P&D com fornecedores).

A Empresa 4 não foge a esta regra, conduzindo estas atividades de forma caracteristicamente centralizada. No entanto, o modelo estrutural adotado neste caso apresenta algumas peculiaridades, conforme pode ser constatado pelas informações subseqüentes. Adotando a tipologia exposta por Gassmann & Zedtwitz (1998), assemelha-se ao “P&D com coordenação nuclear”, de acordo com a representação da Figura 4.4.

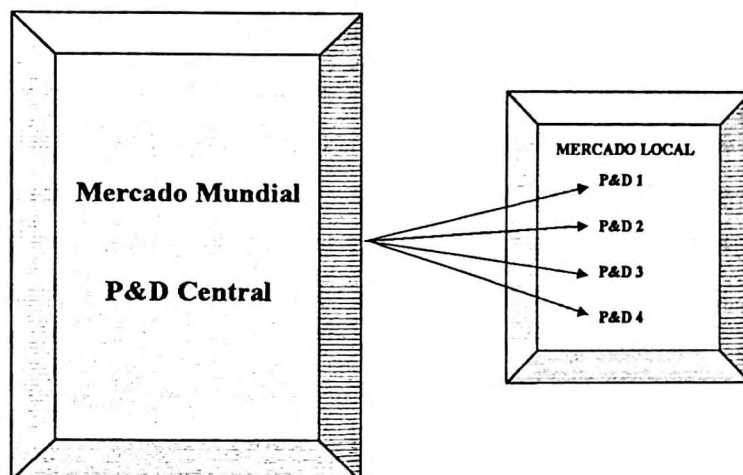


Figura 4.4.: Estrutura de P&D da Empresa 4

Os projetos são gerados na matriz, onde estão concentrados os núcleos de pesquisa e onde são centralizados os conhecimentos relativos às tecnologias nucleares da empresa. As justificativas para esta decisão estão relacionadas à necessidade de se obter ganhos de escala nos investimentos realizados, à relevância estratégica da proteção da propriedade intelectual/industrial e à importância conferida à proximidade dos acionistas. Estes aspectos vêm possibilitar, conseqüentemente, uma maior racionalização dos processos internos, atendendo às exigências quanto ao tempo de resposta às necessidades do mercado e mantendo a capacidade de investimento.

Por outro lado, dadas as características dos produtos da empresa, há uma forte necessidade de adequação do projeto às distintas peculiaridades de cada mercado. Cabe, às afiliadas, as atividades de adaptação do projeto às condições nacionais e, em certos casos, algumas modernizações intermediárias no projeto já existente.

Apesar do papel do laboratório corporativo na concepção dos projetos e na coordenação das diversas unidades, a matriz confere autonomia às afiliadas no tocante à forma com que as atividades tecnológicas locais são desenvolvidas. Desempenha um papel de orientadora e facilitadora, preocupando-se com a transferência de conhecimentos e definindo o cronograma tecnológico para cada uma das unidades estrangeiras.

Lembrando que os laboratórios de P&D das afiliadas não possuem as mesmas qualificações e atribuições do laboratório corporativo, a estruturação das atividades de P&D na Empresa 4 apresenta uma certa vantagem em relação ao previsto pela teoria. Certamente, trata-se de uma coordenação forte, preocupada com a manutenção dos conceitos desenvolvidos em nível mundial. Todavia, a imprescindibilidade da adaptação do produto aos diversos mercados para a manutenção ou crescimento das vendas, tornaria este processo ineficiente não fosse a ampliação dos limites de responsabilidade conferidos às unidades estrangeiras.

Diferentemente do modelo proposto na literatura consultada, esta alternativa de coordenação acaba por reduzir o risco da perda da criatividade e da flexibilidade, ao permitir a adequação das atividades desenvolvidas em cada uma das unidades à importância de cada um dos mercados e às competências dos pesquisadores locais. Outra consequência desta dinâmica, com a existência de unidades com responsabilidades e graus de autonomia diferenciados, é o aumento exponencial dos custos relacionados à troca de informações. Ou seja, devem ser mantidos amplos canais de comunicação entre os dirigentes das unidades e os dirigentes da matriz e entre os diversos pesquisadores. Do contrário, ficariam ameaçados o alcance de sinergia e a integração dos objetivos das diversas unidades àqueles estabelecidos para a empresa como um todo.

Adicionalmente, Pearce (1989) argumenta que, mesmo naquelas situações onde seja clara a intenção da matriz em centralizar o desenvolvimento de novos conhecimentos ou novas tecnologias nucleares, mantendo nos laboratórios estrangeiros apenas atividades de P&D menos complexas, é fundamental a condução de programas que visem maior capacitação e qualificação dos pesquisadores em cada uma das unidades.

O levantamento das necessidades dos diversos laboratórios e a realização destes programas representam custos adicionais de coordenação. No entanto, vêm viabilizar

a constante introdução de novos produtos com maior conteúdo tecnológico. Miller (1992) afirma ser este um grande desafio no setor automobilístico, onde a indústria necessita aumentar sua capacidade de reduzir o tempo gasto para lançamento de novos modelos mundiais e atender, paralelamente, às necessidades específicas dos mercados locais.

Conforme constatado, estas práticas estão presentes na Empresa 4 e, de acordo com as colocações de Lawrence & Lorsch (1967), acabam por conferir à organização maior flexibilidade e maior capacidade de resposta às mudanças. O Quadro 4.19. busca sistematizar algumas das informações e análises apresentadas até aqui.

Quadro 4.19.: Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 4

CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centralização das atividades de P&D no laboratório corporativo ▪ Coordenação central forte, conferindo autonomia relativa às atividades de adaptação desenvolvidas nas afiliadas ▪ Ênfase no desenvolvimento de projetos globais, apesar da importância das adaptações aos diversos mercados
VANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ganhos de escala no desenvolvimento de tecnologias essenciais ▪ Eficiência no atendimento às necessidades dos diversos mercados ▪ Riscos reduzidos quanto à segurança e sigilo das tecnologias essenciais ▪ Relativa flexibilidade e capacidade de resposta às mudanças
DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Custos elevados de coordenação e comunicação ▪ Custos elevados de qualificação de pessoal ▪ Possibilidade de duplicação de esforços referente às atividades de adaptação dos produtos e/ou processos

4.4.3. Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada

A análise apresentada, a seguir, tem por objetivo fornecer maiores informações para a compreensão da estrutura de P&D adotada na Empresa 4. Vale lembrar que o foco é dado à afiliada brasileira, procurando compreender cada um dos fatores condicionantes presentes neste mercado.

4.4.3.1. Fatores de atratividade do mercado

O Quadro 4.20. procura sistematizar as características da atratividade do mercado brasileiro para a empresa ora considerada.

Quadro 4.20.: Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 4

REPRESENTATIVIDADE DO MERCADO BRASILEIRO
<ul style="list-style-type: none">▪ Volume de vendas: entre os dez maiores mercados da empresa, em termos mundiais▪ Potencial de crescimento da participação no faturamento mundial nos próximos 3 anos
DISPONIBILIDADE DE RECURSOS
<ul style="list-style-type: none">▪ Adequação dos equipamentos e dos laboratórios e instalações físicas para as atividades de P&D desenvolvidas▪ Necessidade de melhor qualificação dos profissionais alocados às atividades de pesquisa atuais
SUBSÍDIOS/INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none">▪ Insuficiência de subsídios/incentivos governamentais apropriados ao estímulo das atividades de P&D▪ Grande importância da existência de fontes de financiamento, política fiscal/tributária, e barreiras não tarifárias para aumento dos investimentos em P&D
ADEQUAÇÃO ÀS EXIGÊNCIAS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none">▪ Atendimento às exigências vigentes de percentual mínimo de nacionalização dos produtos▪ Adaptação dos produtos ao mercado local por iniciativa da própria empresa, não havendo exigências impostas pelo governo▪ Fragilidade da legislação referente à preservação ambiental

O mercado brasileiro está entre os dez maiores mercados mundiais da empresa em questão. O Brasil perde os primeiros lugares, principalmente, para alguns países europeus e para os Estados Unidos, considerados como mercados mais antigos e onde a marca da empresa representa maior tradição e notoriedade.

Entretanto, existe um forte potencial para aumento da participação da afiliada brasileira nas vendas mundiais da empresa para os próximos 3 anos. A manutenção da estabilidade da política financeira e econômica do país é considerada como um forte determinante para a concretização desta perspectiva. Paralelamente, devem ser considerados os esforços realizados no sentido de adoção de novas tecnologias de

processo, possibilitando a redução dos custos e dos preços finais aos consumidores e a redução do tempo de lançamento de novos produtos.

Para tal, pode-se considerar que haja disponíveis, atualmente, na unidade brasileira, equipamentos e instalações físicas adequadas, além da qualidade das informações técnicas rotineiramente fornecidas pela matriz. Um ponto ainda a ser melhor conquistado refere-se à qualificação dos profissionais designados às atividades tecnológicas. Possivelmente esta situação esteja relacionada ao fato de serem recentes as novas linhas de trabalho que a matriz tem aberto aos pesquisadores brasileiros. Mudar este quadro representa, certamente, uma tarefa demorada e complexa.

A denúncia da insuficiência de incentivos fiscais às atividades de P&D deve ser analisada conjuntamente à importância conferida às fontes de financiamento, às barreiras não tarifárias e às políticas fiscais e tributárias. Apesar de serem colocadas como condições importantes ao desenvolvimento das atividades de P&D encaminhadas no país, algumas considerações devem ser feitas.

Ferraz et al. (1992; 1995) analisam que a política de proteção da indústria nacional, mantida até o início dos anos 90, não era sustentável, levando a indústria automobilística brasileira à manutenção de tecnologias defasadas em relação aos padrões internacionais. Entretanto, com a posterior queda das barreiras à importação e redução gradativa dos impostos, muitas destas indústrias passaram, simplesmente, a importar modelos totalmente montados, sem que algum esforço expressivo de inovação nacional fosse conduzido.

As atuais exigências quanto à nacionalização dos produtos comercializados no Brasil podem ser facilmente atendidas pelas empresas, principalmente se for considerada a importância das atividades de adaptação dos produtos às condições locais para a manutenção do volume de vendas e da força da marca, em muitos dos casos.

Vale ressaltar, ainda, a fragilidade da legislação de proteção ambiental. Provavelmente, uma legislação mais rigorosa poderia representar uma oportunidade de maior relevância conferida às atividades de P&D desenvolvidas no país.

4.4.3.2. Fatores estratégicos

A partir das informações obtidas durante as entrevistas, os fatores estratégicos considerados pela Empresa 4 estão sintetizados no Quadro 4.21.

Quadro 4.21.: Fatores estratégicos para a Empresa 4

FOCO ESTRATÉGICO NOS DIVERSOS MERCADOS
▪ Tendência aos produtos globais, apesar da manutenção de adaptações em produtos e/ou processos às condições locais dos diversos mercados
NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO TECNOLÓGICA
▪ Extrema dependência do crescimento das vendas no mercado brasileiro ao encaminhamento de atividades de P&D voltadas para adaptação dos produtos
DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS UNIDADES ESTRATÉGICAS DE NEGÓCIO
▪ Complexidade e nível de investimento das atividades de P&D em outras afiliadas menores em relação à unidade brasileira

O projeto nuclear (*under body*) é mantido no laboratório central, de acordo com a postura de racionalização dos investimentos em pesquisa básica e em pesquisa aplicada, e da intenção de manter o desenvolvimento dos projetos dentro de um escopo mundial. Porém, dadas as características do setor automobilístico, a realização das vendas está fortemente relacionada à adequação dos produtos às necessidades e peculiaridades dos diversos mercados. Assim, apesar da forte tendência aos produtos globais, as atividades de adaptação de produtos e processos às condições locais são mantidas. Em termos de produto, as modificações levam em consideração as condições climáticas e viárias, basicamente. Em termos de processo, no caso do Brasil, são adaptações devido ao uso de equipamentos menos automatizados e de matérias-primas ou componentes/peças com características técnicas distintas.

Comparativamente às demais afiliadas, a unidade brasileira distingue-se pela maior complexidade e pelo nível mais alto de investimento destinado às atividades tecnológicas. Trata-se, na realidade, do maior centro de pesquisas fora do laboratório corporativo. Ferraz et al. (1992;1995) esclarecem ser esta uma postura comum das matrizes de empresas atuando no segmento de ônibus e caminhões no país. A explicação possível seria a importância do mercado brasileiro, associada à localização estratégica do país após a formação do Mercosul. Dessa forma, são encaminhados

esforços em termos de pesquisa aplicada e desenvolvimento, representando 10% e 20%, respectivamente, do total dos investimentos das atividades de P&D desenvolvidas no Brasil. No entanto, os restantes 70% dos investimentos destinam-se às atividades de adaptação de novos produtos e/ou processos gerados no laboratório central e aos serviços tecnológicos, como testes e ensaios.

4.4.3.3. Fatores tecnológicos

O Quadro 4.22., abaixo, procura caracterizar, de forma sintética, os fatores tecnológicos atuantes na Empresa 4. Posteriormente, são apresentadas algumas considerações a respeito destas informações.

Quadro 4.22.: Fatores tecnológicos para a Empresa 4

PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL/INDUSTRIAL
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grande importância da proteção da propriedade intelectual/industrial da empresa ▪ Possibilidade de desenvolvimento de projetos relacionados à pesquisa pré-competitiva em colaboração/parceria com concorrentes ▪ Grande possibilidade de desenvolvimento de atividades de P&D em colaboração/parceria com fornecedores
ORIGEM DAS TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Internamente, no laboratório corporativo, no caso das tecnologias nucleares ▪ Externamente, através do amplo monitoramento tecnológico de fornecedores
RELACIONAMENTO COM UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilidade de desenvolvimento de projetos conjuntos, encomenda ou aquisição de projetos originados em universidades ou institutos de pesquisa pela afiliada brasileira

Dada a grande importância da proteção da propriedade intelectual/industrial da empresa, são possíveis apenas trabalhos conjuntos com concorrentes, ainda na fase da pesquisa pré-competitiva. Pode-se considerar esta como uma postura de vanguarda, pois, a despeito das vantagens atestadas teoricamente para este tipo de aliança entre empresas, é ainda uma prática pouco comum. Wade (1995) defende que este tipo de cooperação possibilita encontrar um novo padrão tecnológico, onde a superioridade tecnológica de uma firma isoladamente passa a ter um valor menos importante. Segundo o autor, a tendência desta prática é aumentar, pelo fato de conferir maior sustentação no acesso aos mercados.

Porém, a prática da Empresa 4 ainda se atém, basicamente, aos projetos conjuntos com fornecedores. Pode-se considerar ser esta uma postura usualmente encontrada no setor automobilístico, dada a grande importância destes agentes no fornecimento das peças para cada um dos novos produtos lançados. As parcerias acontecem em situações de desenvolvimento de tecnologias periféricas ao projeto, referentes a algumas das especializações específicas de cada um dos fornecedores.

Do mesmo modo, são mantidas relações estreitas com alguns centros como universidades e institutos de pesquisa. No caso particular da Empresa 4, o papel destes agentes é considerado como fundamental para o fornecimento novos conhecimentos.

4.4.3.4. Outros fatores condicionantes

A seguir, são apresentadas algumas análises referentes aos outros fatores condicionantes da atual estrutura adotada na Empresa 4, feitas a partir das informações esquematicamente apresentadas no Quadro 4.23.

Quadro 4.23.: Outros fatores condicionantes para a Empresa 4

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE AS ATIVIDADES DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> • Importância de um maior grau de autonomia da unidade brasileira, em relação à matriz e às outras unidades estrangeiras, na condução das atividades de adaptação
ADEQUAÇÃO DO VOLUME DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adequação do volume de P&D desenvolvido na afiliada à sua demanda interna
ESTABILIDADE DA DEMANDA DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominância de instabilidade de demanda interna pelas atividades de P&D

Na empresa aqui considerada, a despeito da centralização das atividades de inovação nucleares, apresenta-se a necessidade de dispersão das atividades de adaptação. A forma encontrada para garantir eficiência deste processo é a concessão de autonomia diferenciada a cada uma destas unidades, de acordo com suas competências técnicas específicas.

No caso particular da afiliada brasileira, tida como a mais qualificada em termos tecnológicos, existe uma ampla autonomia na condução das diversas atividades de

P&D locais. O contato com a matriz é quase inevitável, por ser esta a referência da afiliada nas várias situações de rotina. No entanto, não se trata de uma exigência, apenas uma opção dos dirigentes locais por uma fonte de informação confiável e tecnicamente apropriada. As exceções a esta regra dizem respeito às situações de lançamento de novos produtos e/ou processos e de utilização de novas matérias-primas, onde o acompanhamento do laboratório corporativo é mais próximo e relaciona-se às suas atividades intrínsecas, de acordo com a opção estratégica de estruturação definida para a condução das atividades de P&D da empresa.

Não obstante, a Empresa 4 encontra-se apta a atender às demandas tecnológicas internas atuais, não deixando de lembrar a postura da matriz de proteção das suas competências essenciais.. De acordo com os informantes, no entanto, o quadro de instabilidade econômica do Brasil acaba por conferir instabilidade, também, à demanda pelas atividades de P&D na unidade local.

4.4.4. – Critérios/medições de competitividade

O Quadro 4.24. procura representar os indicadores relativos ao desempenho do negócio e ao desempenho inovador da Empresa 4. Posteriormente, algumas análises são apresentadas.

Quadro 4.24.: Critérios/medições de competitividade para a Empresa 4

DESEMPENHO DO NEGÓCIO		
Número de funcionários	11.360	
Faturamento bruto	US\$2,852,1 milhões	
Produtividade	US\$251,000	
Vendas realizadas no mercado brasileiro	80%	
Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais da empresa	2%	
DESEMPENHO INOVADOR		
<i>Medição</i>	<i>Últimos 3 anos</i>	<i>Atualmente</i>
<i>Time to Market</i>	Maior que o desejado	Igual ao desejado
Faturamento bruto gerado pelo lançamento de novos produtos, nos últimos 5 anos	Maior que o desejado	Maior que o desejado
Redução de custos provenientes de melhorias de processo	Maior que o desejado	Maior que o desejado

Com um número total de 11.360 funcionários e um faturamento anual em torno de US\$3,000 milhões, a unidade brasileira atende a um dos dez maiores mercados da empresa. A produção local destina-se, basicamente, ao mercado brasileiro (80%), representando 2% do faturamento mundial da empresa. De acordo com as informações obtidas, a opção local é por processos menos automatizados em relação à matriz, fazendo maior uso de mão-de-obra. Esta opção deve-se à diferenças culturais, econômicas e aos menores custos da mão-de-obra, garantindo maior flexibilidade à produção. Assim, apesar de escalas menores se comparadas àquelas utilizando processos mais automatizados, a unidade brasileira consegue garantir maior diversificação da linha de produtos. Além de possibilitar o atendimento das necessidades do mercado brasileiro, esta diversificação facilita a inserção no mercado latino-americano, atualmente representando algo em torno de 20% do faturamento da afiliada em questão.

Com a finalidade de melhor compreensão do seu desempenho inovador, faz-se importante definir a relação das atividades realizadas nesta unidade com as expectativas da matriz. Esta subsidiária pode ser classificada como *contributor factory* (fábrica contribuinte), de acordo com a categorização proposta por Ferdows(1997). De acordo com o autor, as *contributor factories* devem atender a mercados nacionais específicos, mas também a um mercado regional, sendo responsáveis pelas atividades de desenvolvimento de processos e produtos específicos, bem como desenvolvimento de novos fornecedores. Ou seja, deve assumir a responsabilidade pela “customização dos produtos, melhorias de processo, modificações em produtos ou desenvolvimento de novos produtos”. (p. 77)

Analisando o desempenho inovador da Empresa 4, percebe-se haver uma defasagem, nos últimos 3 anos, em relação ao *time to market* desejado pela matriz e o efetivamente realizado pela subsidiária brasileira. Apesar disso, existe uma expectativa inferior ao desempenho conseguido em termos do faturamento gerado por novos produtos ou da redução de custos provenientes de melhorias de processo. A explicação possível para esta constatação pode estar no fato de que o crescimento das atividades de P&D realizadas na unidade brasileira ocorreu a partir de uma capacitação interna ao longo do tempo, embora não tenha sido uma estratégia buscada pela matriz. Trata-se de uma matriz com uma postura caracteristicamente centralizadora, sendo o Brasil seu único centro de pesquisas fora do país de origem. Portanto, de uma situação limitada a uma *server factory*, a proximidade do mercado e

a competência desenvolvida localmente possibilitaram à subsidiária conquistar seu *upgrade*, de acordo com as considerações de Ferdows (1997).

Entretanto, o autor argumenta que a ascensão de uma subsidiária é um processo complexo, envolvendo uma série de mudanças internas e externas. Não se deve, portanto, considerar a situação de um *upgrade* como uma geração espontânea de novas competências. Certamente, níveis de investimentos em equipamentos ou qualificação dos pesquisadores envolvidos nas atividades de P&D, além de maior grau de autonomia e de responsabilidades, possibilitaram esta mudança. Ou seja, não deve ser visto como um processo onde a matriz tenha representado um papel totalmente passivo ou omissivo.

Não obstante, trata-se de uma unidade que conseguiu alavancar as possibilidades percebidas, deixando indicações claras de um desempenho inovador satisfatório, dentro das suas atribuições atuais.

4.5. – Empresa 5 – Setor de Plásticos e Borracha

4.5.1. – Histórico

A empresa foi instalada no Brasil em 1923. À medida que algumas necessidades locais surgiam, a afiliada brasileira tomava para si algumas atividades tecnológicas. Naquela época, não havia formalização destas atividades, havendo grupos distintos associados a cada uma das especialidades técnicas, dispersos pela fábrica.

Em 1988 a empresa decidiu formalizar estas atividades, criando o Centro de Desenvolvimento. A criação deste Centro passa a conferir maiores volumes de investimentos e maior preocupação da matriz com a qualificação dos pesquisadores. Os esforços voltam-se para o sentido de capacitar a unidade brasileira nos mesmos moldes conferidos aos outros centros de pesquisa europeus. Assim, o centro brasileiro passa a assumir atividades de desenvolvimento de projetos mundiais, dentro da sua área de especialização, incluindo, principalmente, a condução de pesquisa aplicada e desenvolvimento de novos produtos.

Esta postura foi mantida ao longo do tempo e as atividades de P&D desenvolvidas no país correspondem às mesmas qualificações daquelas atribuídas aos outros centros tecnológicos da empresa. Atualmente, além dos projetos mundiais designados a este centro, existem linhas de produtos exclusivas desenvolvidas localmente, destinadas, principalmente, ao mercado latino-americano.

4.5.2. – Modelo estrutural

De acordo com Baldwin & Rafiquzzaman (1998), a importância estratégica da adoção de novas tecnologias está diretamente relacionada aos moldes da concorrência em que a empresa atua. Sabendo-se que a concorrência é influenciada pelo número de empresas, afirmam que a estrutura de mercado também irá influenciar os investimentos destinados à P&D e a forma de condução das atividades de inovação em cada um dos setores.

O sub-setor de atuação da Empresa 5 é caracterizado por uma forte concentração do mercado mundial em algumas poucas empresas. A empresa analisada, apesar de ser a sexta no *ranking* mundial, realiza um faturamento 3 vezes menor que a líder de mercado. Portanto, mesmo que mantenha os investimentos em P&D nos mesmos níveis percentuais das suas maiores concorrentes, obviamente, são valores significativamente inferiores.

Buscando se manter competitiva num mercado extremamente exigente em termos de avanços tecnológicos, dado este perfil da concorrência, a empresa decidiu estruturar suas atividades de inovação de forma descentralizada. Esta postura relaciona-se, basicamente, ao interesse em atingir maior agilidade na descoberta e adoção de novas tecnologias, mantendo-se sensível às particularidades de cada região e de cada unidade produtiva.

Tomando por referência a categorização proposta por Gassmann & von Zedtwitz (1998), o modelo estrutural adotado aproxima-se ao "Rede integrada de P&D". A Figura 4.5. procura demonstrar a estrutura de P&D presente na Empresa 5.

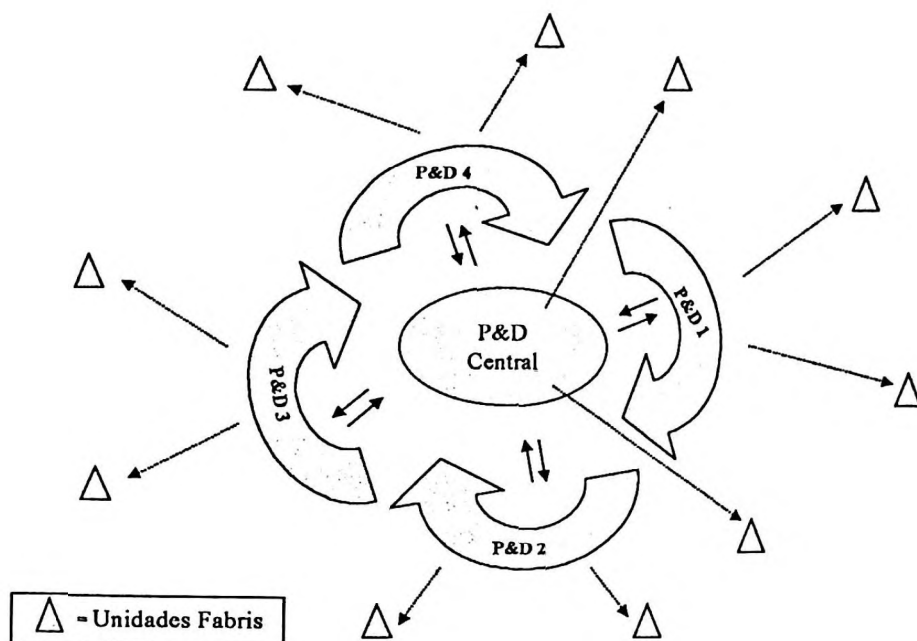


Figura 4.5.: Estrutura de P&D da Empresa 5

Além do laboratório central, existem outros quatro centros de desenvolvimento instalados em diferentes países. Cada um dos centros de desenvolvimento está qualificado para conduzir atividades de desenvolvimento de produtos e processos, principalmente. No entanto, muitas vezes, estas tarefas exigem o encaminhamento de projetos de pesquisa aplicada e, até mesmo de pesquisa básica.

Trata-se, portanto, de um processo de amadurecimento das unidades estrangeiras, onde os limites são dados através do acompanhamento mantido pela matriz. Pearce (1989) afirma que a habilidade de articular estas atividades é fundamental para o uso eficiente das diversas competências existentes em cada uma das unidades estrangeiras. Apesar de manter um percentual maior das atividades de pesquisa básica no laboratório central, os laboratórios estrangeiros também assumem estas atividades. Quanto àquelas de pesquisa aplicada e de desenvolvimento de novos produtos e/ou processos, estão igualmente distribuídas aos cinco centros.

Cabe acrescentar que o foco destas atividades é o mercado mundial e a distribuição das atribuições relaciona-se às distintas especializações entre eles, para cada linha de produtos. Ou seja, um projeto pode ser alocado para determinado centro mas, não

necessariamente, será produzido naquela unidade. Posteriormente, o conhecimento gerado em cada projeto é repassado a todos os outros laboratórios de P&D, como política interna de transferência de conhecimento.

Arimura (1999) chama a atenção para o fato de que, nas estruturas com maior grau de descentralização, existe a possibilidade do surgimento da síndrome *not invented here* (rejeição aos desenvolvimentos realizados externamente), vindo a inviabilizar a condução dos projetos globais entre os diversos laboratórios. Contudo, todos os projetos mundiais passam pela aprovação do Comitê Científico, instalado na matriz da empresa. E cabe a este Comitê a designação de cada projeto aos centros de desenvolvimento, havendo a possibilidade de desenvolvimento conjunto de novos produtos. A intenção é reduzir as possíveis desvantagens da estrutura descentralizada, relativas à possibilidade de desenvolvimento de atividades em paralelo nos vários laboratórios e de perda do foco tecnológico. Entretanto, é concedida ampla autonomia a cada um dos centros para a definição e condução das atividades de desenvolvimento de produtos específicos para cada um dos mercados. Nestes casos, a presença da matriz restringe-se ao acompanhamento, posto que todo o processo de aprovação destes projetos é local.

A despeito da flexibilidade inerente à estrutura adotada e das vantagens buscadas pela empresa quanto à redução do *time to market* e à melhor adequação às necessidades dos diversos mercados, alguns problemas podem ser gerados aqui.

Primeiramente, conforme exposto por Arimura (1999), existe a possibilidade de nem todos os laboratórios estrangeiros agirem de forma consistente com a estratégia corporativa. Ou seja, os riscos quanto à perda do foco tecnológico ou de duplicação de esforços não se restringe aos projetos mundiais. Porém, algumas práticas incentivadas pela matriz visam impedir ou minimizar os efeitos desta possível disfunção. É o caso, por exemplo, do programa de estágio internacional. Neste programa é dada a oportunidade, a alguns pesquisadores, de desenvolver projetos no laboratório central em conjunto com profissionais de outros laboratórios da empresa. Além de significar um processo de qualificação, é estimulado o conhecimento pessoal, facilitando a condução dos futuros projetos. Existe também a utilização quase exaustiva das ferramentas disponibilizadas pela tecnologia de informação, visando facilitar a comunicação, a manutenção de memória técnica da empresa ou realização de determinadas atividades “a quatro mãos” *on line*, em tempo real. Dentro dos

conceitos expostos por Hauptmann (1986), estas práticas refletem a preocupação em compartilhar informações relacionadas ao processo de inovação e de coordenação.

Adicionalmente, se não há o risco de disputa entre os centros em relação aos projetos mundiais, posto cada um possuir especializações diferenciadas, pode surgir a concorrência pelos investimentos destinados a P&D. Na estrutura adotada por esta empresa, ainda deve-se considerar o agravante de até mesmo o laboratório da matriz concorrer pelos recursos destinados às atividades tecnológicas. O sentimento de proteção ou de existência de privilégios pode prejudicar a troca de conhecimentos ou a comunicação entre as diversas unidades, imprescindíveis ao alcance da eficiência da estrutura de P&D. A alternativa buscada pela empresa para evitar esta situação é o rigor requerido na apresentação das propostas de projetos. Desta forma, fica facilitado o trabalho de coordenação executado pelo Comitê Científico, reduzindo, também, os possíveis custos adicionais advindos da ineficiência na alocação de recursos.

Vale lembrar que a existência de uma coordenação central das atividades tecnológicas encaminhadas nos laboratórios de P&D não é um aspecto presente no modelo de "Rede integrada de P&D", apresentado por Gassmann & von Zedtwitz (1998). Todavia, o fato de não haver uma identificação exata do modelo adotado pela Empresa 5 à taxonomia proposta não invalida as análises apresentadas aqui. Afinal, a contribuição destes autores representa uma simplificação diante da imensa diversidade de arranjos estruturais encontrados nas empresas multinacionais.

Por fim, as características, vantagens e desvantagens do modelo estrutural adotado pela Empresa 5 estão sumariadas no Quadro 4.25, tomando-se por referência a contribuição dos autores consultados e das informações levantadas durante as entrevistas.

Quadro 4.25.: Caracterização do modelo estrutural de P&D na Empresa 5

CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE P&D
<ul style="list-style-type: none">▪ P&D descentralizado, cabendo ao laboratório da matriz e aos laboratórios estrangeiros responsabilidades similares no processo de geração de novas tecnologias▪ Ênfase nos projetos mundiais, fazendo uso das especializações distintas adquiridas em cada centro de desenvolvimento▪ Relativa autonomia dos laboratórios na condução dos projetos▪ Coordenação na matriz das decisões relacionadas à distribuição de responsabilidades pelos projetos mundiais
VANTAGENS
<ul style="list-style-type: none">▪ Grande sensibilidade às necessidades dos diversos mercados▪ Ganhos de escala no desenvolvimento de projetos mundiais no caso das tecnologias nucleares▪ Relativa flexibilidade e capacidade de resposta às mudanças
DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none">▪ Custos elevados de coordenação e comunicação relacionados à manutenção do foco tecnológico e da transferência interna de conhecimento▪ Custos elevados de qualificação de pessoal▪ Baixos ganhos de escala relativos aos projetos locais▪ Possibilidade de concorrência entre os laboratórios pelos investimentos destinados à P&D

4.5.3. – Fatores condicionantes da estrutura de P&D adotada

Nesta subseção são apresentadas as informações coletadas a respeito dos fatores condicionantes da estrutura de P&D da Empresa 5 e sua inter-relação com a situação presente da unidade brasileira.

4.5.3.1. – Fatores de atratividade do mercado

O Quadro 4.26. traz uma síntese das informações coletadas a respeito dos fatores de atratividade do mercado brasileiro. Posteriormente, são apresentados algumas análises.

Quadro 4.26.: Fatores de atratividade do mercado brasileiro para a Empresa 5

REPRESENTATIVIDADE DO MERCADO BRASILEIRO
<ul style="list-style-type: none">▪ Volume de vendas: maior mercado da empresa, em termos mundiais▪ Potencial de crescimento da participação no faturamento mundial nos próximos 3 anos
DISPONIBILIDADE DE RECURSOS
<ul style="list-style-type: none">▪ Adequação da mão-de-obra, dos equipamentos e dos laboratórios e instalações físicas para as atividades de P&D desenvolvidas internamente
SUBSÍDIOS/INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none">▪ Subsídios/incentivos governamentais razoáveis, estimulando as atividades de P&D▪ Grande importância da existência de política fiscal/tributária, barreiras não tarifárias e incentivos fiscais para a aquisição e transferência de tecnologia para aumento dos investimentos em P&D
ADEQUAÇÃO ÀS EXIGÊNCIAS GOVERNAMENTAIS
<ul style="list-style-type: none">▪ Exigências governamentais rigorosas em relação à certificação dos novos produtos▪ Atendimento às exigências vigentes de pagamento de <i>royalties</i> à matriz▪ Desenvolvimento de produtos específicos às condições locais por iniciativa da própria empresa, não havendo exigências impostas pelo governo

Pearce (1989) destaca que a representatividade do mercado atua como forte fator de descentralização das atividades de P&D. De acordo com o autor, este aspecto pode vir, inclusive, a se constituir em neutralizador das vantagens advindas dos ganhos de escala, alcançadas em situação de maior centralização. Esta importância tem sua origem na necessidade da matriz de “obter informações específicas, adaptar produtos e/ou processos a condições adversas ou, até mesmo, gerar novos produtos e/ou processos para se adequar às características particulares destes mercados”. (p. 44-45)

Certamente estas considerações têm aplicação para o caso da Empresa 5. Além de constituir-se no maior mercado mundial da empresa, a proximidade do Brasil aos outros mercados latino-americanos aumenta a importância estratégica do laboratório de P&D no país. As condições adversas de uso e de clima favorecem, ainda, o desenvolvimento de produtos específicos, não devendo haver a restrição às atividades de adaptação ou “tropicalização”.

Neste sentido, desde 1988, época de criação do centro de desenvolvimento no país, grande esforço é despendido na qualificação dos pesquisadores e dos laboratórios. Atualmente, os recursos disponibilizados às atividades de P&D são suficientemente adequados para condução dos projetos locais e de alguns projetos mundiais relacionados à especialização do laboratório brasileiro.

Recentemente a empresa obteve a aprovação de uma linha de incentivos fiscais, considerada como grande estímulo à modernização dos equipamentos e instalações. O incentivo obtido prevê uma significativa contrapartida da empresa, mas contribuiu bastante no processo de aprovação dos recursos na matriz. Simultaneamente, existem exigências governamentais rigorosas aplicadas à certificação dos novos produtos comercializados pela Empresa 5 no Brasil.

No entanto, a criação de novos incentivos fiscais para a aquisição de tecnologias e o surgimento de barreiras não tarifárias são considerados aspectos relevantes para estimular o aumento dos investimentos da matriz nos projetos mundiais alocados à afiliada brasileira. Faz-se importante acrescentar que as informações coletadas na Empresa 5 indicam que mesmo a simples estabilidade dos incentivos oferecidos atualmente poderia encorajar este aumento, facilitando a execução do planejamento interno e as negociações com a matriz.

Porter (1993) argumenta que tanto os incentivos concedidos às empresas como as imposições ou exigências existentes em cada setor, para cada país, podem estimular comportamentos estratégicos diferenciados. Possivelmente, este seja um fator de incentivo à maior qualificação das atividades de P&D na afiliada brasileira. Porém, tomando por referência outras informações coletadas, alguns questionamentos devem ser feitos. Para o caso específico da Empresa 5, conforme exposto, a importância estratégica do mercado brasileiro deve ser visto como determinante primordial dos maiores investimentos em P&D e não a política de incentivos praticada nacionalmente.

4.5.3.2. – Fatores estratégicos

Para a compreensão dos fatores estratégicos atuantes na Empresa 5, foram considerados alguns aspectos, conforme demonstrado no Quadro 4.27.

Quadro 4.27: Fatores estratégicos para a Empresa 5

FOCO ESTRATÉGICO NOS DIVERSOS MERCADOS
<ul style="list-style-type: none">▪ Tendência aos produtos globais, diferentemente da postura adotada até o momento
NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO TECNOLÓGICA
<ul style="list-style-type: none">▪ Extrema dependência do crescimento das vendas no mercado brasileiro ao encaminhamento de atividades de P&D voltadas para o desenvolvimento de produtos específicos para o mercado local
DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS UNIDADES ESTRATÉGICAS DE NEGÓCIO
<ul style="list-style-type: none">▪ Complexidade e nível de investimento das atividades de P&D em outras afiliadas menores em relação à unidade brasileira▪ Previsão de aumento dos investimentos em P&D na unidade brasileira

Apesar da importância atual dos produtos destinados aos mercados específicos, a tendência aos produtos globais é vista como natural. Este é um grande desafio a ser enfrentado pelas empresas internacionais, procurando

“criar novos negócios e desenvolver novos produtos que satisfaçam simultaneamente as necessidades globais da organização e as condições do mercado local, através da adequada utilização dos recursos em um ambiente adequado para a pesquisa”. (executivo da Matsushita Electric, citado por Arimura, 1999, p. 45)

No caso da Empresa 5 existe, até o momento, grande dependência do crescimento das vendas ao desenvolvimento de produtos específicos para os mercados locais/regionais. Entretanto, há 5 anos vêm sendo priorizados os projetos mundiais, envolvendo todos os centros no desenvolvimento dos novos produtos, com lançamento simultâneo nos diversos mercados. Pode-se afirmar que a empresa encontra-se numa fase de transição, onde convivem as duas posturas de desenvolvimento de produtos.

Neste quadro, a unidade brasileira ainda se mantém mais qualificada em relação a alguns outros centros, realizando níveis de investimento em P&D superiores, inclusive. Apesar da instabilidade econômica do Brasil, é difícil considerar a possibilidade de inversão desta situação. Mais uma vez, a unidade brasileira atende a um mercado extremamente importante para a empresa, respondendo por mais de 30% do

faturamento mundial. Portanto, a saúde financeira da empresa possui uma grande dependência do desempenho desta unidade, o que força a matriz a continuar buscando alternativas para lidar com as condições locais adversas.

4.5.3.3. Fatores tecnológicos

O Quadro 4.28. procura caracterizar os fatores tecnológicos encontrados no caso da Empresa 5. Posteriormente, são apresentadas algumas considerações a respeito destas informações.

Quadro 4.28.: Fatores tecnológicos para a Empresa 5

PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL/INDUSTRIAL
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tendência a aumentar a importância da proteção da propriedade intelectual/industrial da empresa ▪ Grande possibilidade de desenvolvimento de projetos em colaboração/parceria com fornecedores
ORIGEM DAS TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Internamente, nos centros de desenvolvimento tecnológico da empresa
RELACIONAMENTO COM UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forte relacionamento com universidades e institutos de pesquisa

No tocante à proteção da propriedade intelectual/industrial, a Empresa 5 sinaliza para uma situação onde deva haver maior controle deste ativo. A redução do ciclo de vida dos produtos é o aspecto que mais fortemente influencia esta tendência, pelo fato dos novos produtos representarem, principalmente na sua fase inicial, um importante diferencial competitivo da empresa.

Ficam descartadas as possibilidades de desenvolvimento de projetos em parceria/cooperação com concorrentes. Adotando uma postura contrária às correntes defensoras das alianças tecnológicas, Sakakibara (1997) afirma que "as empresas realizam P&D colaborativo por não haver outra alternativa de desenvolver um determinado projeto de P&D" (p.459). Desta forma, a empresa aqui analisada prioriza a condução de projetos internamente, com exceção para alguns projetos que envolvam tecnologias centrais dos fornecedores.

No entanto, o papel das universidades e institutos de pesquisa na condução de pesquisa básica é amplamente reconhecido, havendo várias situações de desenvolvimento conjunto ou financiamento de projetos específicos conduzidos nestes centros de geração de conhecimento. De acordo com Gonard (1999), o papel das universidades e/ou centros de pesquisa está relacionado, basicamente, às demandas do setor produtivo por complementação de habilidades e por pesquisa básica. Quanto à primeira, a eficiência da cooperação está relacionada à existência de capacidade da empresa em absorver novos conhecimentos. No caso da pesquisa básica, a eficiência do processo relaciona-se com a clara definição das responsabilidades de cada um dos agentes envolvidos. De acordo com o autor, devem ser objetivamente esclarecidos o propósito da cooperação (pesquisa, testes, patentes, publicações etc) e a forma de gerenciamento dos aspectos relacionados à confidencialidade, à propriedade intelectual/industrial, às condições de financiamento, dentre outros.

Entretanto, as condições da interação da Empresa 5 com estes centros de geração de conhecimento não foram consideradas mais detalhadamente nesta pesquisa, procurando não perder o foco nos objetivos previamente estabelecidos.

4.5.3.4. Outros fatores condicionantes

Visando prestar maior esclarecimento ao leitor, o Quadro 4.29. apresenta, de forma esquematizada, as informações referentes aos outros fatores condicionantes considerados.

Quadro 4.29. Outros fatores condicionantes para a Empresa 5

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE AS ATIVIDADES DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grande importância da interação entre a unidade de P&D brasileira, outras unidades internacionais e o laboratório corporativo ▪ Alto grau de autonomia do laboratório brasileiro e dos outros laboratórios internacionais na condução dos projetos
ADEQUAÇÃO DO VOLUME DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adequação do volume de P&D desenvolvido na afiliada à sua demanda interna, além de manter o atendimento à algumas necessidades tecnológicas da empresa em nível mundial
ESTABILIDADE DA DEMANDA DE P&D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominância de estabilidade de demanda interna pelas atividades de P&D desenvolvidas na afiliada brasileira

Cabe lembrar que as atividades tecnológicas da empresa em questão estão restritas, além do laboratório corporativo, aos quatro centros de P&D mantidos em outros países, responsáveis pelas atividades de desenvolvimento de novos produtos e/ou processos destinados às diversas unidades produtivas da empresa.

A despeito da autonomia conferida às unidades estrangeiras na condução dos projetos locais, a coordenação dos projetos mundiais é mantida na matriz. Dada a forte interdependência das atividades tecnológicas inerentes a estes projetos mundiais, o objetivo principal da coordenação reside no interesse em racionalizar o uso dos recursos destinados à P&D e das distintas especializações de cada centro. Ou seja, em situações onde seja importante a troca de conhecimentos específicos entre dois ou mais laboratórios, os projetos são conduzidos de forma conjunta, favorecendo a sinergia dos esforços e das competências de cada um deles.

Adicionalmente, dentro da estrutura de P&D atual da empresa, o laboratório brasileiro não atende apenas à sua demanda interna. Ao contrário, está integrada aos outros centros de desenvolvimento para a condução de projetos conjuntos, dentro da especialidade desenvolvida ao longo dos anos. Esta situação, pode-se afirmar, diminui a vulnerabilidade do centro às oscilações da demanda local.

4.5.4. – Critérios/medições de competitividade

Os indicadores considerados para avaliação do desempenho do negócio e inovador da unidade brasileira da Empresa 5 estão representados no Quadro 4.30., a seguir.

Quadro 4.30.: Critérios/medições de competitividade para a Empresa 5

DESEMPENHO DO NEGÓCIO		
Número de funcionários	4.930	
Faturamento bruto	US\$840 milhões	
Produtividade	US\$170,000	
Vendas realizadas no mercado brasileiro	90%	
Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais da empresa	32%	
DESEMPENHO INOVADOR		
<i>Medição</i>	<i>Últimos 3 anos</i>	<i>Atualmente</i>
<i>Time to Market</i>	Igual ao desejado	Igual ao desejado
Faturamento bruto gerado pelo lançamento de novos produtos, nos últimos 5 anos	Igual ao desejado	Igual ao desejado
Redução de custos provenientes de melhorias de processo	Maior que o desejado	Igual ao desejado

A Empresa 5 possui um porte equivalente a uma mega empresa, com 4.930 funcionários diretos. O faturamento bruto é praticamente realizado no mercado nacional, sendo que apenas 10% da produção é destinado ao mercado latino americano. Este valor, adicionalmente, representa fatia significativa no faturamento mundial da empresa (32%).

Levando em consideração as informações expostas anteriormente com relação à estrutura de P&D desta empresa, pode-se identificar a subsidiária brasileira como uma *lead factory* (fábrica líder), dentro da taxonomia proposta por Ferdows (1997). De acordo com o autor, esta categoria de subsidiária possui capacidade suficiente para criar novos produtos, novos processos e novas tecnologias para a empresa como um todo, além, naturalmente, de lhe ser concedida autonomia para tal. A possibilidade de acesso aos conhecimentos e às habilidades locais e a existência de massa crítica suficiente para utilizar estes conhecimentos são os principais fatores que garantem este *status* à unidade estrangeira da empresa (Fleury & Fleury, 1999). Esta categorização faz-se importante para possibilitar a análise do seu desempenho inovador.

Portanto, inserida na estratégia de P&D da empresa como um centro de competência, deve-se considerar que as expectativas da matriz em relação aos resultados do

esforço inovativo realizados na unidade brasileira sejam significativas. Apesar disso, a partir das informações obtidas na afiliada brasileira, seu desempenho inovador tem correspondido às expectativas da matriz. O *time to market* planejado, considerando-se tanto os projetos específicos para o mercado local/regional como aqueles destinados ao mercado mundial, vem sendo realizado, notadamente a partir dos últimos 3 anos. Quanto ao percentual do faturamento gerado por novos produtos lançados nos últimos 5 anos, a situação se repete. No entanto, a redução de custos provenientes de melhorias de processo apresentam uma queda de desempenho em relação aos 3 últimos anos. As informações adicionais obtidas em entrevista levam à constatação de que, após alguns anos realizando melhorias de processo bastante significativas, os ganhos atuais são mais modestos apesar de, muitas vezes, serem obtidos a partir de esforços relativamente mais expressivos.

Por tratar-se de uma avaliação qualitativa, deve-se considerar aqui a possibilidade de uma previsão pessimista da matriz o que induziria à análise apresentada. Adicionalmente, o esforço tecnológico da afiliada brasileira está concentrado em atividades de desenvolvimento. Portanto, os riscos e as incertezas envolvidos na maioria das atividades de P&D locais são reduzidos, principalmente quando comparados àqueles relacionados às atividades de pesquisa básica ou de pesquisa aplicada.

5. – Síntese do estudo, contribuições, limitações e sugestões para estudos futuros

A internacionalização das atividades tecnológicas é apontada por alguns autores como alternativa relevante para algumas empresas, representando maior facilidade de acesso a novos mercados, como também a novas fontes de conhecimento. No entanto, deve-se considerar certos fatores presentes nas unidades estrangeiras, dentro das realidades de cada uma das empresas, para a definição das atividades de P&D a serem descentralizadas e a forma de coordenação destas atividades. Ou seja, a estrutura a ser adotada para a condução do P&D global deve ser definida a partir do entendimento de determinadas condições presentes para cada situação em particular.

Neste estudo, pretendeu-se analisar alguns condicionantes da estrutura de P&D global, a partir da análise das empresas internacionais instaladas no Brasil. Para tal, foram abordados fatores de atratividade do mercado brasileiro, fatores estratégicos e fatores tecnológicos, bem como outros fatores condicionantes de certa relevância para o tema abordado. Além disso, alguns critérios/medições de competitividade, referentes ao desempenho do negócio e ao desempenho inovador, foram considerados, procurando-se identificar a existência de ligação entre estes e a forma de estruturação das atividades internacionalizadas de P&D. Cinco casos foram analisados, selecionados a partir da consulta à Base de Dados sobre Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica da ANPEI e de uma pré-entrevista, tendo por referência os critérios estabelecidos na fase de modelagem e planejamento da pesquisa. Posteriormente, realizou-se uma entrevista pessoal com gerentes e/ou diretores ligados à atividade tecnológica de cada uma das empresas, utilizando-se de um questionário abordando as variáveis definidas para o estudo. Os dados foram analisados individualmente para, então, prosseguir-se à análise comparativa dos casos. Finalmente, elaborou-se um esquema analítico que pudesse dar subsídios à compreensão da influência de alguns dos fatores condicionantes na estruturação das atividades de P&D internacional.

Assim, num primeiro momento, esta seção procura apresentar, de forma sintética, as características encontradas nas empresas objeto do estudo. A intenção é facilitar a compreensão das informações coletadas referentes ao arranjo estrutural de P&D

adotado, aos fatores condicionantes deste modelo, bem como aos critérios/ medições de competitividade, possibilitando análises comparativas entre os casos abordados.

Posteriormente, são apresentadas as contribuições evidenciadas pelo estudo, além de considerações relativas às suas limitações e sugestões para outros trabalhos que venham a ser desenvolvidos sobre o tema aqui tratado.

5.1. – Síntese das características das empresas estudadas

Primeiramente, a Figura 5.1. traz as informações relativas ao modelo estrutural de P&D encontrado em cada uma das empresas, tomando-se por referência a classificação proposta por Gassmann & von Zedwitz (1998).

	EMPRESA	SETOR	Modelo
Maior grau de centralização	Empresa 1	Equipamentos e componentes eletrônicos	P&D etnocentricamente centralizado
	Empresa 2	Farmacêutico	P&D geocentricamente centralizado
	Empresa 3	Alimentício	P&D com coordenação nuclear
	Empresa 4	Automobilístico	P&D com coordenação nuclear
Menor grau de centralização	Empresa 5	Plásticos e borracha	Rede integrada de P&D

Figura 5.1.: Modelo estrutural de P&D adotado pelas empresas estudadas

As empresas analisadas, portanto, apresentam níveis diferenciados de centralização das atividades de P&D, aumentando o grau de descentralização na mesma ordem numérica em que são apresentadas na Figura 4.6.

Adicionalmente, o estudo permitiu a identificação das características dos modelos estruturais, além das vantagens e desvantagens percebidas em cada um dos casos considerados. Estas informações encontram-se sumariadas no Quadro 5.1.

Quadro 5.1.: Caracterização do modelo estrutural de P&D nas empresas estudadas

EMPRESA	EMPRESA 1		EMPRESA 2		EMPRESA 3		EMPRESA 4		EMPRESA 5	
	SETOR	MODELO	SETOR	MODELO	SETOR	MODELO	SETOR	MODELO	SETOR	MODELO
	Equip. e componentes eletrônicos	P&D etnocentricamente centralizado	Farmacêutico	P&D geocentricamente centralizado	Alimentício	P&D com coordenação nuclear	Automobilístico	P&D com coordenação nuclear	Plásticos e borracha	Rede integrada de P&D
CARACTERÍSTICAS	P&D centralizado no laboratório corporativo Ênfase em produtos globais Coordenação central forte	P&D centralizado no laboratório da matriz e em dois laboratórios estrangeiros Ênfase em produtos globais com grande conteúdo inovador Coordenação central forte	P&D centralizado na matriz e nos Centros de Competência específicos para cada linha de produtos, voltado para os projetos mundiais Grande importância das atividades de adaptação aos diversos mercados Coordenação central forte	P&D centralizado no laboratório corporativo Ênfase no desenvolvimento de produtos globais, mantendo as adaptações aos diversos mercados Coordenação central, com autonomia relativa às atividades de adaptação desenvolvidas nas afiliadas	P&D descentralizado, realizado no laboratório da matriz e nos laboratórios estrangeiros Ênfase nos projetos mundiais, com manutenção das atividades locais de adaptação Coordenação central dos projetos mundiais Relativa autonomia dos laboratórios de P&D na condução dos projetos	Ganhos de escala nos projetos mundiais para as tecnologias essenciais Uso adequado das competências específicas de cada um dos laboratórios de P&D Grande flexibilidade e capacidade de resposta às mudanças	Ganhos de escala nos projetos mundiais para as tecnologias essenciais Uso adequado das competências específicas de cada um dos laboratórios de P&D Grande flexibilidade e capacidade de resposta às mudanças	Custos elevados de qualificação de pessoal Possibilidade de concorrência entre os laboratórios Custos elevados de coordenação e transferência interna de tecnologia Baixos ganhos de escala relativos aos projetos locais		
VANTAGENS	Eficiência na utilização dos recursos Ganhos de escala Eficiência no atendimento às necessidades dos diversos mercados, mediante a manutenção de pesquisadores das unidades estrangeiras no laboratório corporativo	Eficiência na utilização dos recursos Ganhos de escala Acesso às fontes de tecnologia de alguns países além do país de origem Baixos custos de coordenação Riscos reduzidos quanto à segurança e sigilo	Eficiência na utilização dos recursos, dada a coordenação central Melhor uso das competências específicas Manutenção da sensibilidade aos mercados locais	Ganhos de escala relativos às tecnologias essenciais Sensibilidade aos mercados locais Relativa flexibilidade e capacidade de resposta às mudanças Riscos reduzidos quanto à segurança e sigilo das tecnologias essenciais	Ganhos de escala relativos às tecnologias essenciais Sensibilidade aos mercados locais Relativa flexibilidade e capacidade de resposta às mudanças Riscos reduzidos quanto à segurança e sigilo das tecnologias essenciais	Custos elevados de qualificação de pessoal Possibilidade de concorrência entre os laboratórios Custos elevados de coordenação e transferência interna de tecnologia Baixos ganhos de escala relativos aos projetos locais				
DESvantagens	Custos elevados de transferência de tecnologia e assistência técnica Perda de flexibilidade e criatividade nas unidades Risco de desqualificação dos pesquisadores alocados nas unidades estrangeiras	Custos elevados de obtenção de informação Não atendimento às restrições/especificações dos diversos mercados Tendência à organização menos flexível	Custos elevados relacionados à transferência interna de conhecimentos Risco de perda de sinergia entre os laboratórios Custos elevados de busca de informações e de comunicação	Custos elevados de coordenação e comunicação Possibilidade de duplicação de esforços relacionados às atividades de adaptação Custos elevados de qualificação de pessoal	Custos elevados de qualificação de pessoal Possibilidade de concorrência entre os laboratórios Custos elevados de coordenação e transferência interna de tecnologia Baixos ganhos de escala relativos aos projetos locais					

Vale destacar que os arranjos identificados devem ser entendidos como aproximações àqueles encontrados na teoria. Ademais, pelo fato da definição da estrutura de P&D representar um esforço de cada uma das empresas no sentido de melhor adequação aos seus objetivos estratégicos, estes arranjos possuem um caráter dinâmico, sendo passíveis de ajustes, com maior ou menor frequência, dependendo das necessidades percebidas.

Levando-se em consideração estes pontos, algumas análises comparativas podem ser feitas, a partir das informações constantes no Quadro 5.1. Observa-se, desta forma, o interesse comum, a todas as empresas estudadas, pela orientação das atividades inovadoras aos produtos globais. Outro aspecto que chama a atenção é a prevalência da coordenação central, independente do maior ou menor grau de autonomia concedida à afiliada brasileira. Evidencia-se, portanto, a preocupação em estabelecer mecanismos que venham reduzir os riscos da perda do foco tecnológico e da inexistência de sinergia entre as diversas atividades tecnológicas encaminhadas internacionalmente, nas estruturas menos centralizadas. Por outro lado, a partir da Empresa 3, a importância da adaptação dos produtos e/ou processos ao mercado nacional é crescente, e, especificamente nas Empresas 4 e 5, a autonomia das equipes de pesquisadores locais é mais ampla. Todavia, estas posturas não evidenciam qualquer incoerência com a intenção da matriz em manter a “personalidade” global das atividades de P&D.

Partindo para a análise das vantagens e desvantagens, percebe-se que os modelos mais centralizados apresentam maior eficiência na utilização dos recursos e ganhos de escala inerentes às atividades de P&D, à custa de menor flexibilidade e elevação dos custos de transferência de tecnologia e/ou de obtenção de informações. Cientes destes riscos, cada empresa procura, a seu modo, neutralizá-los.

Assim, na Empresa 1, em função do caráter recente da centralização das atividades tecnológicas, estas desvantagens são amenizadas pela alta qualificação dos pesquisadores das unidades estrangeiras, possibilitando seu engajamento em projetos encaminhados no laboratório corporativo. Na Empresa 2, o fato de possuir laboratórios fora do país de origem possibilita o acesso às fontes de tecnologias existentes nestes locais, reduzindo os custos de obtenção de informação. No entanto, estas fontes são bastante pontuais, refletindo a enorme preocupação com o sigilo do conhecimento tecnológico gerado internamente. Não chega a representar, entretanto, uma forma menos conservadora de garantir a eficácia dos esforços em P&D requeridos à sua

postura de empresa inovadora num setor intensivo em tecnologia, como é o caso do setor farmacêutico. A situação da Empresa 3 demonstra sua peculiaridade no tratamento destas questões pelo fato de possuir uma linha de produtos bastante ampla, além de ser fundamental a manutenção das atividades de adaptação destes produtos para o mercado local. Assim, a despeito dos altos custos de transferência de tecnologia e de levantamento de informações, são mantidos, em todas as unidades estrangeiras, Grupos de Aplicação responsáveis por estas atividades, específicos para cada linha de produtos. Esta mesma lógica é seguida para as atividades de pesquisa aplicada e de desenvolvimento, nos Centros de Competência. Se, por um lado, esta forma de condução possibilita o uso dos conhecimentos específicos alcançados para cada uma das linhas de produto, traz, por outro, o risco de perda de sinergia entre os diversos laboratórios. Diante desta ameaça, a empresa se empenha em estabelecer amplos canais de comunicação entre a matriz e os Centros de Competência, além de descentralizar grande parte deste processo entre estes e os Grupos de Aplicação.

Nos modelos com maior grau de descentralização, como no caso das empresas 4 e 5, a opção é pela manutenção dos ganhos de escala referentes, basicamente, às tecnologias nucleares ou essenciais. A intenção, assim, é garantir maiores flexibilidade e capacidade de resposta às condições locais, não deixando de assegurar o uso eficiente dos conhecimentos e habilidades próprias dos laboratórios brasileiros. Nestes arranjos estruturais ficam acentuados, entretanto, os custos de qualificação de pessoal e de coordenação e comunicação entre os diversos grupos de pesquisa. Quanto ao risco de perda do foco tecnológico e de concorrência entre os laboratórios de P&D, cabe salientar a situação da Empresa 5. Neste caso, em particular, este risco é amenizado pelo fato da concessão dos projetos mundiais aos laboratórios ficar sob a responsabilidade da matriz. A matriz, por sua vez, baliza suas decisões em critérios rigorosos, analisando as propostas em termos de viabilidade técnica e financeira, sempre respeitando, também, as competências particulares de cada um destes laboratórios.

Contudo, faz-se importante notar que, dentro dos arranjos estruturais de P&D mundial adotados em cada uma das empresas, a inserção da afiliada brasileira dá-se de forma particular, posto que espelham a decisão da matriz quanto à forma de condução das atividades tecnológicas no país. Ou seja, considerando a estrutura como indicador das intenções da alta administração e como instrumento de definição de atribuições e de competências, esta acaba por refletir, conseqüentemente, as expectativas e os graus de liberdade concedidos à cada uma das unidades estrangeiras. Assim, as

responsabilidades tecnológicas concedidas à unidade brasileira, bem como a categorização de acordo com a proposta de Ferdows (1997), para cada caso analisado, estão simplificadas no Quadro 5.2.

Quadro 5.2: Atribuições de P&D das unidades brasileiras estudadas

EMPRESAS	ATIVIDADES TECNOLÓGICAS ATRIBUÍDAS À UNIDADE BRASILEIRA	CATEGORIA DA UNIDADE BRASILEIRA ¹
Empresa 1	Adaptação de produtos e/ou processos	Fábrica servidora (<i>server factory</i>)
Empresa 2	Serviços tecnológicos, como testes clínicos	Fábrica estrangeira (<i>off shore factory</i>)
Empresa 3	Adaptação de produtos e/ou processos	Fábrica servidora (<i>server factory</i>)
Empresa 4	Concentração em atividades de adaptação de produtos/processos, podendo assumir atividades de desenvolvimento	Fábrica contribuinte (<i>contributor factory</i>)
Empresa 5	Concentração em atividades de desenvolvimento de produtos/processos e adaptação, podendo assumir atividades de pesquisa aplicada	Fábrica líder (<i>lead factory</i>)

¹ Conforme categorização proposta por Ferdows (1997)

Portanto, a afiliada da Empresa 2 destina-se, apenas, à produção local de alguns itens. Nesta situação, os investimentos são mantidos em níveis reduzidos, relacionados, mais diretamente, à manutenção de condições operacionais suficientes para garantir a estabilidade das especificações técnicas dos produtos. Em relação às afiliadas brasileiras das Empresas 1 e 3, estas representam unidades estrangeiras destinadas a suprir mercados nacionais ou regionais, possibilitando a redução de custos de logística e a adequação dos produtos às especificidades locais/regionais. Não obstante, as responsabilidades referentes à adaptação de produtos e/ou processos restringem-se àquelas consideradas fundamentais para o alcance do desempenho desejado (basicamente, volume de vendas, faturamento bruto e participação percentual no mercado), estando fortemente dependentes das decisões da matriz, e, desta forma, com graus de autonomia bastante restritos.

No caso das Empresas 4 e 5, apesar da forte preocupação da matriz em coordenar os esforços locais, as unidades nacionais possuem maior grau de autonomia na condução de suas atividades de P&D. Quanto à Empresa 5, especificamente, esta situação é ainda mais acentuada, estando sob sua responsabilidade até mesmo o desenvolvimento de tecnologias voltadas para o mercado mundial da empresa, e não apenas para o mercado local/regional.

A partir destas análises, prosseguiu-se ao entendimento dos fatores condicionantes da forma de inserção das afiliadas brasileiras na condução das atividades internacionais de P&D. O Quadro 5.3. traz estas informações, relativas aos fatores de atratividade e, em seqüência, aos fatores estratégicos, aos fatores tecnológicos e aos outros fatores condicionantes considerados.

Referenciando-se, inicialmente, aos fatores de atratividade, percebe-se, para todas as empresas estudadas, a alta representatividade do mercado brasileiro nas vendas mundiais. No entanto, a adequação dos recursos disponíveis necessários para o encaminhamento de atividades de P&D na afiliada brasileira é relativamente proporcional à crescente qualificação das atividades tecnológicas atuais e ao grau de descentralização do modelo estrutural. A exceção observada, no caso da Empresa 1, deve-se ao caráter recente da redução das atribuições da unidade local. Todavia, seria arriscado afirmar que a baixa qualificação incorre em menores concessões de responsabilidades tecnológicas ou se, ao contrário, a própria intenção da matriz em manter centralizadas as atividades de P&D levaria a uma desqualificação dos recursos disponíveis na unidade brasileira. Possivelmente, a análise dos outros fatores tratados pelo estudo venha a contribuir para esta reflexão.

No caso dos subsídios/incentivos governamentais voltados ao estímulo das atividades tecnológicas, apenas a Empresa 5 considera os atuais programas como satisfatórios, sendo que, paralelamente, todas elas apelam por uma definição mais clara da política industrial. Também no caso das exigências governamentais, existe consenso sobre a fragilidade das mesmas, principalmente no que diz respeito à proteção da propriedade industrial. Novamente, a exceção aparece no caso da Empresa 5, onde as informações levantadas indicam a existência de exigências rigorosas em relação à certificação de novos produtos. Sabendo-se ser a Empresa 5 o único caso em que a afiliada brasileira é formalmente responsável por atividades de desenvolvimento, chegando a assumir, ocasionalmente, atividades de pesquisa aplicada, pode-se inferir que a representatividade do mercado, por si só, não estimula a qualificação dos laboratórios de P&D estrangeiros. Aliado à queda das restrições às importações ocorridas no país a partir da década de 90, o desenvolvimento de novas ferramentas de comunicação, facilitando o processo de transferência de tecnologia, bem como a forte tendência aos produtos globais, acaba por neutralizar alguns riscos inerentes às estruturas mais centralizadas, principalmente aqueles relacionados à ineficiência no atendimento das necessidades locais. Portanto, a proximidade às fontes de informações a respeito dos diversos mercados, não estimulam, por si só, a decisão de

conduzir P&D internacionalmente. Possivelmente, no caso particular do Brasil, a existência de incentivos às atividades de P&D e garantias adicionais mais estáveis oferecidas no país, sim, poderiam estimular o encaminhamento de atividades de inovação de conteúdo tecnológico mais denso. Tanto o caráter de longo prazo como a necessidade de investimentos significativos nesta área justificariam este comportamento cauteloso das empresas internacionais aqui instaladas.

Partindo-se para a análise dos fatores estratégicos, esta possibilidade ganha ainda mais força. Consta-se, pois, que, à exceção da Empresa 2, todas as outras empresas estudadas consideram fundamental a adequação dos seus produtos ao mercado local para o crescimento das vendas auferidas na unidade brasileira, a despeito da tendência aos produtos globais. Ou seja, as atividades de P&D locais interferem no faturamento desejado/realizado internamente, valendo lembrar, novamente, a alta representatividade do mercado brasileiro para cada uma das empresas estudadas. Entretanto, a unidade brasileira apresenta qualificação superior às outras unidades estrangeiras, até o momento, apenas nas Empresas 4 e 5. No caso da Empresa 1, mesmo a afiliada brasileira tendo abrigado, até há pouco tempo, um pólo tecnológico, sua condição em relação aos outros antigos pólos é, atualmente, inferior. A explicação para tal seria a proximidade destes últimos a mercados tecnologicamente mais exigentes, forçando uma maior qualificação dos projetos de pesquisa, até mesmo aqueles relativos às atividades de adaptação. Na Empresa 2, a baixa complexidade das atividades de P&D encaminhadas no Brasil, restritas apenas aos serviços tecnológicos, assemelha-se à situação das outras unidades estrangeiras da empresa. A exceção surge apenas nos laboratórios de P&D de cada uma das quatro Zonas Climáticas estabelecidas pela matriz. Porém, a não escolha do Brasil para abrigar o laboratório da Zona Climática onde se enquadra não deve se reverter tão facilmente, dadas as condições da baixa competência técnica dos pesquisadores brasileiros na área e da fragilidade da proteção da propriedade industrial, conforme informações levantadas durante as entrevistas. Com relação à Empresa 3, há a possibilidade de ampliação das atribuições tecnológicas da unidade brasileira. Isto viria a ocorrer caso sejam desenvolvidas habilidades técnicas direcionadas a uma determinada linha de produtos para a qual ainda não existe um Centro de Excelência específico, voltado para o mercado mundial.

Quadro 5.3.: Fatores condicionantes de P&D para as empresas estudadas

FATORES DE ATRATIVIDADE DO MERCADO BRASILEIRO	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4	EMPRESA 5
Representatividade do mercado	Alta, com potencial de crescimento	Alta, com potencial de crescimento	Alta, com possibilidade de retração	Alta, com potencial de crescimento	Alta, com potencial de crescimento
Disponibilidade dos recursos necessários	Excessivamente adequada para as necessidades tecnológicas atuais	Inadequada	Pouco adequada	Relativamente adequada	Bastante adequada
Subsídios/Incentivos governamentais voltados ao estímulo às atividades tecnológicas	Inexistência de subsídios/incentivos apropriados ao estímulo das atividades de P&D Grande necessidade de política fiscal/industrial adequada	Inexistência de fontes de financiamento apropriadas às atividades de P&D Inexistência de subsídios/incentivos apropriados ao estímulo das atividades de P&D	Necessidade relativa da existência de política fiscal/industrial para estimular maiores investimentos em P&D	Insuficiência dos subsídios/incentivos apropriados às atividades de P&D Grande necessidade de fontes de financiamento e de política fiscal/industrial adequados	Subsídios/incentivos atuais razoáveis, estimulando as atividades de P&D Grande necessidade de política fiscal/industrial adequada
Exigências governamentais	Inexistência de exigências governamentais restritivas quanto à adequação dos produtos ao mercado brasileiro	Inexistência de exigências governamentais restritivas quanto à adequação dos produtos ao mercado brasileiro Fragilidade da legislação referente à propriedade industrial	Existência de legislação para os produtos do setor sendo, porém, pouco restritiva Fragilidade da legislação referente à propriedade industrial	Exigência governamental sobre o percentual mínimo de nacionalização dos produtos Fragilidade da legislação referente à preservação ambiental	Exigências governamentais rigorosas em relação à certificação de novos produtos
FATORES ESTRATÉGICOS	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4	EMPRESA 5
Foco estratégico nos diversos mercados	Tendência aos produtos globais	Tendência aos produtos globais	Tendência aos produtos globais	Tendência aos produtos globais	Tendência aos produtos globais
Necessidade de adaptação tecnológica	Crescimento das vendas relativamente dependente dos investimentos locais em P&D	Crescimento das vendas independente do volume dos investimentos locais em P&D	Crescimento das vendas fortemente dependente do volume dos investimentos locais em P&D	Crescimento das vendas fortemente dependente do volume dos investimentos locais em P&D	Crescimento das vendas fortemente dependente do volume dos investimentos locais em P&D
Diferenciação entre as UIENs: complexidade e nível de investimento no Brasil em relação às outras afiliadas	Inferiores em relação aos outros antigos pólos tecnológicos	Similares	Inferiores, em relação aos maiores mercados	Superiores	Superiores, com previsão de aumento

Quadro 5.3.: Fatores condicionantes de P&D para as empresas estudadas - continuação

FATORES TECNOLÓGICOS	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4	EMPRESA 5
Proteção da propriedade intelectual/industrial	Grande importância, não sendo uma prática usual o desenvolvimento de projetos em colaboração/parceria com fornecedores	Extrema importância, limitando o desenvolvimento em colaboração/parceria com fornecedores	Grande importância, não sendo uma prática usual o desenvolvimento de projetos em colaboração/parceria com fornecedores	Grande importância, estimulando a formação de parceria com fornecedores no desenvolvimento de projetos	Tendência a aumentar a importância, não devendo alterar a ocorrência frequente de projetos em colaboração/parceria com fornecedores
Origem das tecnologias estratégicas	Internamente, no laboratório corporativo	Internamente, nos 3 laboratórios Externamente, através da aquisição de empresas geradoras de novos conhecimentos	Internamente, no laboratório corporativo e nos Centros de Competência	Internamente, no laboratório corporativo, no caso das tecnologias nucleares Externamente, através do monitoramento tecnológico junto aos fornecedores	Internamente, nos centros de desenvolvimento
Relacionamento com universidades e institutos de pesquisa	Fraco relacionamento com universidades e institutos de pesquisa, tendo sido mais forte anteriormente	Restrito a universidades e institutos de pesquisa credenciados pela matriz	Fraco relacionamento com universidades e institutos de pesquisa, com tendência a aumentar	Forte relacionamento com universidades e institutos de pesquisa	Forte relacionamento com universidades e institutos de pesquisa
OUTROS FATORES CONDICIONANTES	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4	EMPRESA 5
Interdependência entre as atividades de P&D	Importância da interação com as unidades internacionais para as atividades de adaptação desenvolvidas localmente Unidade brasileira dependente da matriz na condução das suas atividades tecnológicas	Baixa importância da interação entre as unidades internacionais para as atividades desenvolvidas na afiliada brasileira Unidade brasileira totalmente dependente dos laboratórios de P&D mantidos pela matriz	Importância da interação com as unidades internacionais de P&D, para as atividades de adaptação desenvolvidas localmente Unidade brasileira dependente das unidades internacionais de P&D na condução das suas atividades tecnológicas	Importância de um maior grau de autonomia da unidade brasileira em relação à matriz e às outras unidades estrangeiras na condução das suas atividades tecnológicas	Grande importância da interação entre a unidade de P&D brasileira, outras unidades internacionais e o laboratório corporativo Alto grau de autonomia da afiliada brasileira na condução dos projetos
Adequação do volume de P&D desenvolvido no Brasil à sua demanda interna	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
Demanda interna pelas atividades de P&D	Predominância de estabilidade	Predominância de instabilidade	Predominância de estabilidade	Predominância de instabilidade	Predominância de estabilidade

Quanto aos fatores tecnológicos, vale notar que a importância da proteção da propriedade industrial é fator comum a todas as empresas estudadas. Porém, para as Empresas 1, 2 e 3 este aspecto é apontado como limitador de práticas de desenvolvimento de projetos conjuntos com fornecedores. Já nas Empresas 4 e 5, a necessidade de segurança e sigilo dos resultados alcançados pelas atividades tecnológicas é trabalhada de forma diferenciada. Ou seja, esta mesma necessidade não limita, e, sim, acentua a importância do estabelecimento de vínculos mais próximos com fornecedores, estimulando o encaminhamento de projetos de P&D em parceria com estes agentes. Esta postura diferenciada diante da mesma ameaça pode ser vista como uma maior consciência da necessidade de *trade offs* nos investimentos realizados em P&D, levando em consideração as competências específicas de cada um dos parceiros. Do contrário, a busca da auto-suficiência em termos de desenvolvimento de novas tecnologias poderia causar, naturalmente, aumentos expressivos nos níveis necessários de investimentos em P&D, ou, ainda, limitar a capacidade de desenvolvimento de novos produtos e/ou processos.

Inclusive, observa-se o mesmo comportamento destes grupos de empresas no relacionamento com universidades e institutos de pesquisa. Assim, as Empresas 4 e 5 apontam para uma maior proximidade a estes centros, ao contrário das outras. Contudo, o comportamento da Empresa 2 é um pouco diferenciado, pelo fato que mantém credenciadas algumas universidades, como forma de garantir, de um lado, a segurança e o sigilo das suas atividades de P&D e, por outro, o acesso aos novos conhecimentos gerados ali. Provavelmente, o menor compromisso das universidades e dos institutos de pesquisa com a divulgação de novos conhecimentos, fato usualmente apontado por estudos centrados nesta questão, levam as empresas a assumir uma postura mais cautelosa. Porém, este aspecto não deve chegar a inibir o trabalho conjunto com estes centros e, sim, levar a novas formas de gerenciamento de parcerias desta natureza como, por exemplo, a alternativa encontrada pela Empresa 2.

Ainda dentro das informações referentes aos fatores tecnológicos, nota-se que, apesar de algumas empresas envolverem fornecedores ou centros de geração de conhecimento no encaminhamento de suas atividades tecnológicas, todas elas retêm a geração das tecnologias estratégicas internamente. O envolvimento da afiliada brasileira neste processo, no entanto, acontece apenas na Empresa 5, embora, também neste caso, as atividades de pesquisa básica e grande parte daquelas de pesquisa aplicada sejam mantidas sob a responsabilidade do laboratório de P&D existente no país de origem. Pode-se afirmar que, independente do maior ou menor

grau de internacionalização das atividades de P&D, a matriz mantém para si a responsabilidade do desenvolvimento de tecnologias nucleares. A explicação pode se amparar no argumento de maior complexidade das atividades de pesquisa básica e aplicada e da importância dos ganhos de escala nestas fases, certamente, mas também na constatação do fortalecimento, crescente, do foco em produtos globais, conforme exposto anteriormente.

A análise dos outros fatores condicionantes revela, ainda, a grande importância creditada à interação entre a unidade brasileira e os outros laboratórios de P&D mantidos pelas empresas. No caso das Empresas 1 e 3, a relevância dessa interação justifica-se, basicamente, na necessidade de assimilação dos conhecimentos alcançados por aqueles laboratórios. Por outro lado, na Empresa 5 e, de maneira menos acentuada na Empresa 4, a interação com os outros laboratórios de P&D acontece com um menor grau de dependência e de maior autonomia, a despeito da coordenação da matriz. Pelo fato de haver maior qualificação das unidades brasileiras nesses casos específicos, a interdependência das atividades tecnológicas conduzidas localmente surge dada a relevância de se estimular o compartilhamento de conhecimentos e de tecnologias gerados.

Com referência aos critérios/medições de competitividade, as comparações entre os casos são apresentadas a seguir, respeitando-se a divisão adotada no estudo entre os indicadores de desempenho do negócio e de desempenho inovador. Primeiramente, as informações sobre o desempenho empresarial da afiliada brasileira de cada uma das empresas analisadas estão representadas pelo número de funcionários, o faturamento bruto anual, o volume de vendas no mercado brasileiro e a participação desta unidade no mercado mundial da empresa.

Os dados plotados no Gráfico 5.1. indicam que todas as unidades brasileiras estudadas possuem mais de 1.200 funcionários, sendo que na Empresa 3 e 4 este valor ultrapassa a marca de 10.000. São, portanto, todas de porte grande ou mega, realizando faturamento anual entre US\$300 e US\$3,000 milhões (Gráfico 5.2.). Estes dois indicadores, de acordo com o *ranking* das Melhores e Maiores Empresas no Brasil (Revista Exame, 1998), garantem às Empresas 3, 4 e 5 uma colocação entre as 50 primeiras colocadas e à todas as cinco uma posição superior ao 220º lugar entre as 500 Melhores e Maiores.

Gráfico 5.1.: Número de funcionários das afiliadas brasileiras

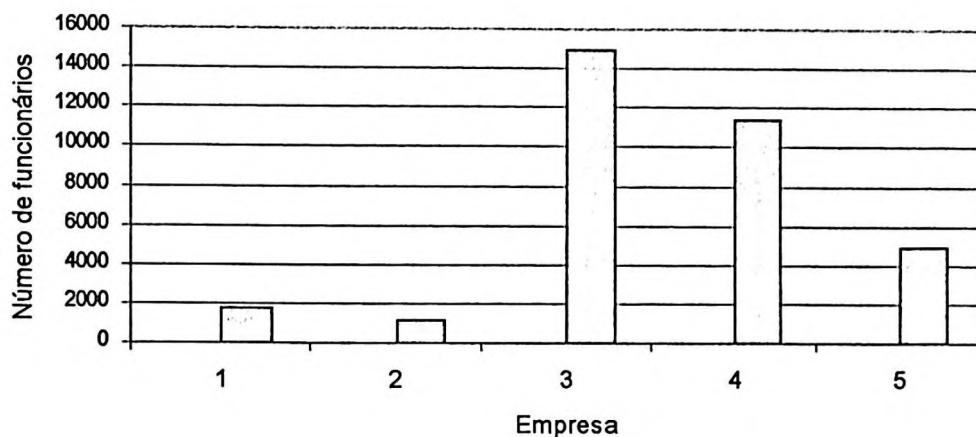
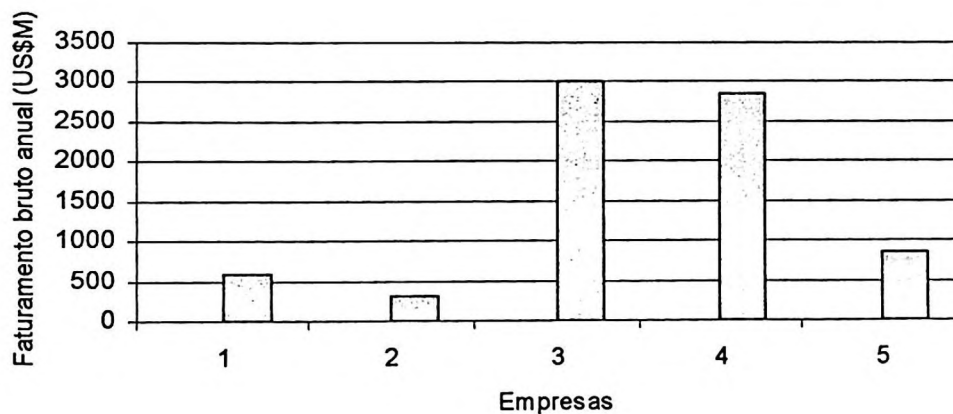
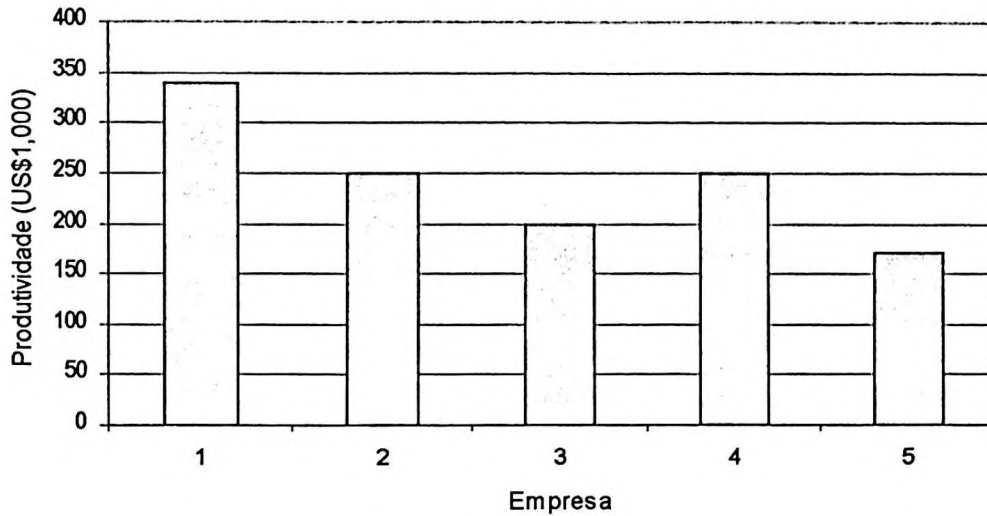


Gráfico 5.2.: Faturamento bruto anual das afiliadas brasileiras



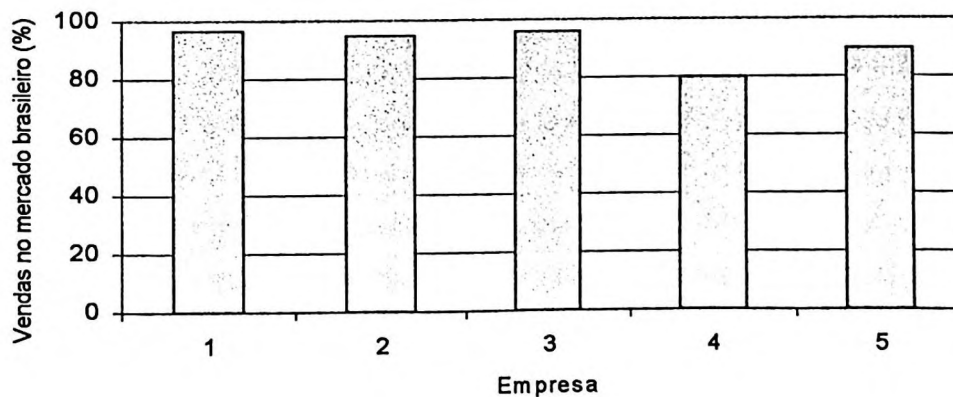
O indicador de produtividade apresenta, igualmente, valores significativos. Tomando por referência as empresas informantes da Base de Dados ANPEI, no ano de 1998, este índice foi de US\$220,000. Portanto, as Empresas 1, 2 e 4 apresentam valores superiores. Cabe ressaltar que, no caso das Empresas 3 e 5, este índice situa-se bem próximo à média considerada, ou seja, US\$ 200,000 e US\$170,000, respectivamente, não chegando a representar um quadro de baixa produtividade. (Gráfico 5.3).

Gráfico 5.3.: Produtividade das afiliadas brasileiras



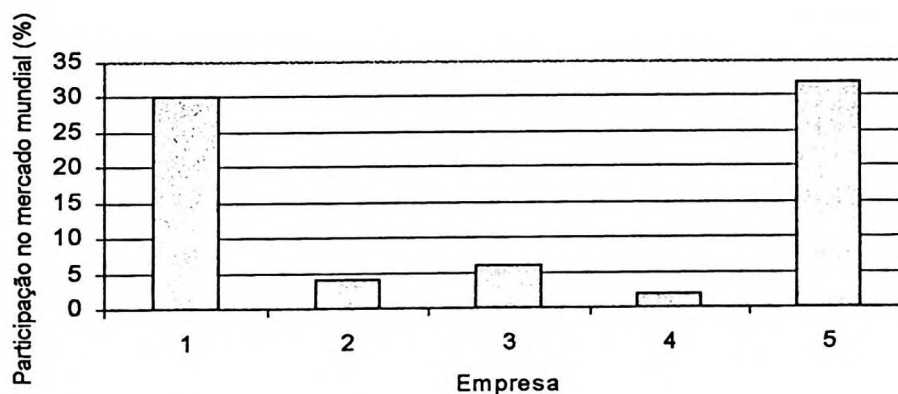
O percentual das vendas realizadas no mercado interno é superior a 90%, com exceção da Empresa 4 (80%), conforme retrata o Gráfico 5.4. Estes números revelam a prevalência de um forte direcionamento das atividades destas unidades ao mercado local. Cabe acrescentar que, de acordo com as informações adicionais obtidas durante a realização das entrevistas, o restante das vendas é destinado aos países latino americanos, apontando para uma tendência de crescimento nos próximos 3 anos.

Gráfico 5.4.: Vendas realizadas no mercado brasileiro



Adicionalmente, os dados referentes à participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais das empresas revelam valores bastante distintos entre as unidades analisadas (Gráfico 5.5.). Assim, nas Empresas 1 e 5 este percentual é de 30% e 32%, respectivamente. Na Empresa 3 este valor é de 6%, enquanto que na Empresa 2 é de 4% e na Empresa 4, apenas 2%. Porém, os baixos percentuais não devem ser entendidos como um indicador de baixa representatividade do mercado brasileiro. Associando estes números às informações obtidas nas entrevistas, pode-se afirmar, sim, que suas vendas mundiais encontram-se mais pulverizadas, comparativamente à situação das Empresas 1 e 5.

Gráfico 5.5.: Participação do mercado brasileiro nas vendas mundiais das empresas



Analisando conjuntamente os indicadores do desempenho do negócio, torna-se visível tratar-se de empresas com atuação relevante no seu setor e no mercado brasileiro. Vale lembrar, aqui, dois dos critérios definidos para a seleção dos casos, qual seja, ser empresa com capital majoritário estrangeiro e desenvolver alguma atividade tecnológica no país. Provavelmente, por si só, estes critérios acabam por conduzir à identificação de empresas de porte grande ou mega. Entretanto, trata-se de empresas com atividades em setores extremamente diversos e bastante competitivos, sendo que o porte não asseguraria, isoladamente, um bom resultado em termos de faturamento anual ou produtividade, por exemplo. Por outro lado, seria arriscado afirmar que o arranjo estrutural estaria influenciando diretamente o desempenho alcançado por

estas empresas. Conforme assumido na metodologia da pesquisa, estes indicadores foram utilizados apenas como norteadores das análises, dada a complexidade de inseri-los como parte principal do objeto de estudo.

Da mesma forma, os indicadores do desempenho inovador devem ser vistos como mais uma tentativa de aproximação ao tema central de estruturação das atividades internacionais de P&D, tomando-se por referência os argumentos teóricos a respeito da relação entre estrutura e competitividade, e entre esta e o esforço realizado em P&D.

Foram coletadas, exclusivamente, informações qualitativas, comparando-se o desempenho esperado pela matriz e o efetivamente realizado. Por serem unidades com formas de inserção na estratégia tecnológica mundial bastante diferenciadas, esta análise apresentou-se mais adequada, facilitando a comparação entre os casos.

Inicialmente, as informações referentes aos indicadores de *Time to market*, Faturamento anual gerado pelo lançamento de novos produtos nos últimos 5 anos e Redução dos custos provenientes de melhorias de processo, estão apresentadas no Quadro 5.4.

Nota-se que as Empresas 1 e 3 apresentam desempenho inovador inferior ao desejado pela matriz, com exceção para o indicador de redução de custos diante de melhorias de processo, na Empresa 1. Deve-se considerar, adicionalmente, que, dadas as responsabilidades atribuídas à afiliada brasileira da Empresa 3, a questão do faturamento anual gerado por novos produtos lançados não produz qualquer expectativa da matriz, como acontece, inclusive, nos indicadores da Empresa 2. Por outro lado, nas Empresas 4 e 5, exatamente representadas por unidades estrangeiras com atribuições tecnológicas mais qualificadas, o desempenho iguala ou supera os índices desejados pela coordenação central.

Quadro 5.4.: Indicadores do desempenho inovador nas afiliadas brasileiras estudadas em relação à expectativa da matriz

	TIME TO MARKET						FATURAMENTO ANUAL GERADO PELO LANÇAMENTO DE NOVOS PRODUTOS NOS ÚLTIMOS 5 ANOS						MELHORIAS DE PROCESSO					
	REALIZADO (ÚLTIMOS 3 ANOS)			REALIZADO (ATUALMENTE)			REALIZADO (ÚLTIMOS 3 ANOS)			REALIZADO (ATUALMENTE)			REALIZADO (ÚLTIMOS 3 ANOS)			REALIZADO (ATUALMENTE)		
	ESPERADO PELA MATRIZ			ESPERADO PELA MATRIZ			ESPERADO PELA MATRIZ			ESPERADO PELA MATRIZ			ESPERADO PELA MATRIZ			ESPERADO PELA MATRIZ		
	Maior	Igual	Menor	Maior	Igual	Menor	Maior	Igual	Menor	Maior	Igual	Menor	Maior	Igual	Menor	Maior	Igual	Menor
EMPRESA 1	X			X													X	
EMPRESA 2		X			X													
EMPRESA 3	X				X													
EMPRESA 4	X				X		X						X			X		
EMPRESA 5					X					X						X		

Estas observações chegam a ser surpreendentes. Seria natural esperar que, para aquelas unidades onde são encaminhadas atividades de P&D relacionadas, inclusive, à geração de novas tecnologias a serem absorvidas mundialmente pela empresa, a expectativa da matriz fosse maior, ou ainda que o desempenho destas unidades se mostrasse insatisfatório, diante da fragilidade da política industrial no Brasil, por exemplo. Natural, também, seria deduzir que, ao contrário, a expectativa das matrizes daquelas unidades onde não são priorizadas habilidades tecnológicas mais qualificadas, como é o caso das Empresas 1 e 3, fosse menor, ou, no mínimo, proporcionais aos graus de responsabilidade, de capacitação ou de autonomia concedidos. Possivelmente, a explicação seja a grande importância das atividades de adaptação desenvolvidas na afiliada brasileira para o crescimento das vendas locais, como acontece nas Empresas 1 e 3. Por outro lado, a postura destas matrizes, ao conceder pouca autonomia à unidade do país, acaba por comprometer o amadurecimento e o desempenho inovador das atividades de P&D locais. Ou seja, a coerência entre a concessão de responsabilidades à unidade brasileira e o valor estratégico das atividades tecnológicas locais fica comprometida. Provavelmente, no caso das empresas 4 e 5, esta coerência seja mantida e as expectativas são criadas não apenas em função do valor estratégico das atividades tecnológicas locais, mas também, em função da capacitação existente e dos investimentos realizados internamente.

Finalmente, como resultado das análises apresentadas até aqui, algumas considerações finais são relatadas a seguir, na forma de contribuições do estudo.

5.2. - Contribuições, limitações e sugestões para estudos futuros

Em primeiro lugar, o estudo revelou algumas contribuições para o entendimento e sistematização das estruturas de P&D internacional, referenciadas pelos casos considerados. Em todos eles, independentemente do maior ou menor grau de centralização na condução das atividades internacionais de P&D, existe um forte direcionamento aos produtos globais. Isto acaba por refletir no interesse comum da matriz, até o momento, em manter para si a responsabilidade de geração das tecnologias nucleares, centralizando, no mínimo, as atividades de pesquisa básica e, por vezes, de pesquisa aplicada. Pode-se afirmar que, por serem etapas que

demandam grandes investimentos e com grande conteúdo de incerteza quanto aos resultados, as matrizes optam por uma postura mais conservadora. Trata-se, pois, de uma postura conservadora pelo fato de se justificar na busca de economias de escala e de maior garantia quanto à segurança e ao sigilo das novas tecnologias, nos moldes mais tradicionais sugeridos pela literatura. Assim, quando o assunto refere-se às tecnologias nucleares ou essenciais voltadas para o mercado mundial da empresa, a ousadia cede lugar aos argumentos mais racionais e mais cautelosos.

Outro aspecto também chama a atenção, qual seja, a manutenção da coordenação central até mesmo naquelas estruturas de P&D mais descentralizadas. Desta forma, apesar dos amplos canais de comunicação estabelecidos entre os diversos laboratórios de P&D, estimulados pelas matrizes destas empresas, a possibilidade de tomada de decisão direta entre eles, apontada na literatura consultada, não foi encontrada em qualquer dos casos analisados. Apesar de alguns destes laboratórios direcionarem suas ações para o mercado mundial e de estarem cientes dos objetivos estratégicos estabelecidos pela empresa em termos globais, a coordenação centralizada dos projetos assegura o uso das capacidades particulares de cada um dos laboratórios estrangeiros e mantém o foco tecnológico desejado, além de reduzir a possibilidade de duplicação dos esforços de P&D.

Referenciando-se aos fatores condicionantes da estrutura de P&D nas empresas internacionais instaladas no Brasil, fica claro que a representatividade do mercado brasileiro nos negócios mundiais realizados pela empresa não é determinante da inserção da afiliada brasileira nas atividades tecnológicas. Ou seja, mesmo havendo uma alta representatividade do mercado nacional em todos os casos analisados, alguns não chegam a desenvolver, internamente, quaisquer atividades de P&D. Fatores como necessidade de adaptação dos produtos e/ou processos ao mercado local, no entanto, já demonstram uma certa influência no engajamento da unidade estrangeira em atividades com esta finalidade. A condução de tarefas mais qualificadas é limitada, basicamente, dada à inadequação da capacidade técnica local, bem como de uma política industrial mais claramente definida e estável.

Estes pontos levantados pelo estudo vêm a sustentar alguns argumentos. Primeiramente, o interesse das empresas em se instalar no Brasil, em momentos anteriores, amparado fortemente no tamanho do mercado e, conseqüentemente, na possibilidade de expansão do faturamento mundial das empresas, não é mais suficiente. A queda das barreiras à importação aliada ao desenvolvimento de novas

tecnologias de comunicação reduziram a importância da proximidade física ao mercado-alvo. Adicionalmente, outros aspectos, como a tendência aos produtos globais e a importância da geração de novas tecnologias para a manutenção da competitividade internacional, acabam por conferir maior relevância ao acesso a novas fontes de conhecimento, dentro de condições de maior estabilidade para os investimentos realizados em P&D. Fica salientada, portanto, a importância da definição de uma política industrial de longo prazo para o país, priorizando, num primeiro momento, setores onde já exista alguma competência técnica local e, posteriormente, em setores onde seja possível estimular competências respeitando-se as vocações do país. Talvez este seja o caminho mais curto para assegurar ao Brasil a presença no atual quadro da concorrência internacional por novos conhecimentos/tecnologias.

Quanto ao desempenho em termos de faturamento anual e volume de vendas, dentre outros, o estudo indica que, independente do maior ou menor volume de atividades de P&D voltadas para a adaptação dos produtos às necessidades locais, as afiliadas atingem resultados em níveis altamente satisfatórios. Pode-se inferir, no entanto, que existe uma expectativa, por parte das matrizes, de um melhor desempenho inovador das afiliadas instaladas no Brasil. Esta consideração ampara-se nos dados relativos ao desempenho auferido pelas atividades tecnológicas desenvolvidas no país. Exatamente nas estruturas com maior grau de centralização das atividades de P&D este desempenho mostrou-se inferior ao desejado pela matriz. Se, de um lado esta informação demonstra o valor estratégico das atividades tecnológicas desenvolvidas aqui, por outro sinaliza o baixo interesse de algumas das empresas internacionais em se responsabilizar pelo desenvolvimento de competência técnica nas suas unidades brasileiras.

Finalmente, o Quadro 5.5. traz um esquema analítico simplificado para subsidiar a análise do funcionamento e/ou da definição da estrutura de P&D global e dos fatores condicionantes da inserção da unidade estrangeira neste arranjo, representando uma sistematização das análises apresentadas. Vale destacar que o referido esquema analítico foi elaborado a partir das evidências, tanto teóricas quanto empíricas, obtidas durante o estudo. Não deve ser considerado, no entanto, como um modelo suficiente, por não esgotar a amplitude da discussão a respeito da estruturação das atividades internacionais de P&D. Ao contrário, deve ser visto, simplesmente, como uma forma de introduzir pesquisadores e/ou profissionais de empresas num processo sistematizado de abordagem do assunto.

Tomando-se por referência estas considerações, o esquema analítico apresenta os arranjos estruturais de P&D global em três categorias básicas, quais sejam: centralizado, híbrido e descentralizado. Para a identificação de cada uma destas categorias, a característica fundamental a ser relevada diz respeito ao grau de descentralização e à qualificação das atividades tecnológicas colocadas sob a responsabilidade de cada uma das unidades estrangeiras.

Pelo fato de não haver uma estrutura ideal ou um modelo a ser perseguido pelas empresas internacionais, o esquema proposto apresenta a vantagem prioritariamente buscada em cada uma das categorias abordadas. Assim, a partir do entendimento do objetivo estratégico das atividades de P&D para cada empresa, o arranjo estrutural pode passar a ser delineado. Neste caso, a estrutura mais centralizada seria aconselhável para aquelas situações onde seja fundamental o alcance de rendimentos de escala para os investimentos realizados em P&D, por exemplo, enquanto o interesse da matriz em aproveitar as competências específicas existentes nas unidades internacionais justificaria moldes mais descentralizados.

Paralelamente a estas vantagens, cada arranjo traz em si algumas desvantagens. O esquema analítico apresentado sugere, portanto, o risco mais usualmente presente em cada uma das categorias. A intenção é, basicamente, recomendar que o conhecimento de cada um dos riscos apresentados conduza as empresas a tomarem decisões que venham a neutralizá-los, reduzindo a possibilidade de que venham a ameaçar a eficiência desejada pelo arranjo de P&D internacional adotado.

Adicionalmente, o esquema aponta alguns fatores condicionantes a serem prioritariamente analisados. No tocante aos fatores de atratividade do mercado, os pontos essenciais são a avaliação da competência das unidades estrangeiras para a condução das atividades tecnológicas e a importância da adaptação dos produtos ao mercado local. Desta forma, em mercados onde não exista uma competência local, o arranjo deverá ser, caracteristicamente, mais centralizado, por exemplo. Ou, ainda, a necessidade de desenvolvimento de atividades de adaptação de produtos e/ou processo deve ser analisada conjuntamente como influenciadora da decisão da matriz por moldes mais descentralizados de condução das atividades de P&D.

Quadro 5.5.: Esquema analítico para estruturação de P&D global resultante do estudo

ARRANJO ESTRUTURAL DE P&D	CENTRALIZADO	HÍBRIDO	DESCENTRALIZADO
<i>CARACTERÍSTICA FUNDAMENTAL</i>	Manutenção de todas as atividades tecnológicas sob a responsabilidade da matriz	Limitação das atividades tecnológicas na(s) unidade(s) internacional(is) às atividades de adaptação	Desenvolvimento de atividades de maior conteúdo tecnológico na(s) unidade(s) internacional(is)
<i>VANTAGEM PRIORITARIAMENTE BUSCADA</i>	Rendimentos de escala para os investimentos em P&D	Manutenção e/ou crescimento das vendas nos diversos mercados locais/regionais	Aproveitamento de competências específicas existentes na(s) unidade(s) internacional(is)
<i>RISCO MAIS FORTEMENTE PRESENTE</i>	Necessidade de grande volume de investimento em P&D, dada a busca da auto-suficiência na geração de novas tecnologias	Altos custos relacionados à transferência de tecnologia e obtenção de informação	Perda do foco tecnológico ou da sinergia entre os esforços realizados de P&D
<i>PRÁTICAS AMENIZADORAS DOS RISCOS</i>	Envolvimento com universidades e institutos de pesquisa de outros países além daqueles situados no país de origem	Ampliação dos canais de comunicação entre o laboratório central e as unidades internacionais	Ampliação dos canais de comunicação entre as equipes de pesquisadores nos diversos laboratórios de P&D
<i>FATORES CONDICIONANTES MAIS RELEVANTES</i> <i>Fator de atratividade</i>	Ausência de competência técnica local	Desenvolvimento de parcerias com fornecedores nos diversos locais	Manutenção da distribuição dos projetos mundiais entre os laboratórios de P&D sob a responsabilidade da matriz
<i>Fator estratégico</i>	Baixa importância da adaptação dos produtos ao mercado local	Possibilidade de desenvolvimento de competência local	Existência de competência local
<i>Fator tecnológico</i>	Crescimento das vendas independente do volume dos investimentos locais em P&D	Alta importância da adaptação dos produtos ao mercado local	Alta importância da adaptação dos produtos ao mercado local
<i>Outro fator relevante</i>	Fragilidade da legislação referente à proteção da propriedade industrial	Crescimento das vendas dependente do volume dos investimentos locais em P&D	Crescimento das vendas dependente do volume dos investimentos locais em P&D
<i>EXPECTATIVA DA MATRIZ QUANTO AO DESEMPENHO INOVADOR DA UNIDADE ESTRANGEIRA</i>	Pouca importância da interação entre a unidade local, outras unidades internacionais e a matriz	Indefinição da política industrial no país	Imposições governamentais rigorosas quanto à certificação de novos produtos
<i>CAPACIDADE DE RESPOSTA DA UNIDADE ESTRANGEIRA À EXPECTATIVA DA MATRIZ QUANTO AO SEU DESEMPENHO INOVADOR</i>	Baixo	Relativa importância da interação entre a unidade local, outras unidades internacionais e a matriz	Grande importância da interação entre a unidade local, outras unidades internacionais e a matriz
	Baixo	Alto	Alto
	Baixo	Baixo	Alto

Em relação aos fatores estratégicos, destacou-se a maior ou menor dependência do crescimento das vendas nos mercados estrangeiros ao volume de P&D desenvolvido nas unidades locais. Logicamente, portanto, uma maior dependência exigiria arranjos de P&D mais descentralizados.

Quanto aos fatores tecnológicos, observa-se que a fragilidade da legislação referente à propriedade industrial acaba por sugerir estruturas de P&D com maior grau de centralização. Certamente, situações de riscos de quebra do sigilo tecnológico não justificariam os altos investimentos realizados em P&D por algumas empresas. Por outro lado, a fragilidade desta questão ou, ainda, o fato de não haver uma política industrial mais claramente definida não legitimam a centralização das atividades tecnológicas para aquelas empresas onde o governo local estabeleça exigências rigorosas quanto à certificação de novos produtos.

Para o outro grupo de fatores condicionantes considerado, a maior importância da interação entre a unidade local, as outras unidades internacionais e a matriz pode influenciar na opção por modelos estruturais mais descentralizados. Vale lembrar, no entanto, que a opção por um maior grau de descentralização está associada à decisão de maior qualificação das atividades tecnológicas desenvolvidas fora dos laboratórios corporativos. A interação entre os diversos laboratórios deve ser estimulada, portanto, naquelas situações onde seja relevante a troca dos conhecimentos específicos criados em cada uma das unidades tecnológicas.

Por fim, cabe ressaltar que a expectativa da matriz em relação ao desempenho inovador alcançado pela unidade estrangeira é maior quanto maior for o grau de descentralização. Todavia, no caso dos arranjos híbridos, surge uma situação peculiar, ao evidenciar que a competência tecnológica da unidade estrangeira acaba sendo inferior à expectativa da matriz. Apesar de cada um dos arranjos estruturais de P&D ser algo dinâmico, em função das mudanças enfrentadas pelas empresas ao longo do tempo, pode-se afirmar que esta constatação observada no modelo híbrido evidencia uma situação, comparativamente, de maior instabilidade. Portanto, pode ser entendido como um quadro mais vulnerável à mudança ou, ainda, como uma situação de passagem para um arranjo mais centralizado ou mais descentralizado. Ou seja, a incompatibilidade entre a expectativa da matriz e a competência tecnológica da unidade estrangeira poderia levar à decisão de desqualificação das atividades de P&D atribuídas à referida unidade, bem como à decisão de investimentos na maior

capacitação dos pesquisadores locais, com o propósito de assegurar um melhor desempenho inovador.

Estas considerações, no entanto, devem ser entendidas como contribuições iniciais para o entendimento da questão. Por ser um estudo inicial, foram considerados apenas alguns casos, pois a intenção maior foi englobar setores e estruturas de P&D diferenciadas. Não se trata, pois, de uma análise que possibilite generalizações, conforme assumido na fase de definição da metodologia da pesquisa. Além disso, todo o levantamento de informações foi conduzido nas próprias afiliadas, refletindo o prisma ótico dos profissionais alocados no país e, portanto, sem considerar o depoimento de representantes da matriz de cada uma das empresas. Deve ser visto, todavia, como um primeiro esforço e, como tal, possui o caráter orientador para estudos posteriores que pretendam alcançar um maior aprofundamento no tema.

Sugere-se que, para tal, seja abordado um maior número de casos, procurando ampliar a freqüência de empresas em cada um dos setores e em cada um dos possíveis arranjos estruturais de P&D. Esta decisão possibilitaria a análise comparativa entre empresas atuando no mesmo setor, em setores diferenciados ou, ainda, atuando dentro de um mesmo modelo de condução das atividades tecnológicas. Outra alternativa refere-se à inclusão de informantes das matrizes e de profissionais alocados em outras unidades localizadas fora do país de origem das empresas consideradas, possibilitando uma visão mais pormenorizada da questão da estruturação das atividades de P&D internacional.

6- Anexos

Anexo I – Conceitos básicos

Pesquisa básica

Trabalho teórico ou experimental, geralmente realizado nas Universidades, empreendido primordialmente para compreender fenômenos e fatos da natureza, sem Ter em vista qualquer aplicação específica. Ex: estudo da estrutura molecular de uma determinada substância visando compreender como se explicam certos comportamentos desse material, sem uma preocupação de utilização prática mais imediata do conhecimento.

Pesquisa aplicada

Investigação original concebida pelo interesse em adquirir novos conhecimentos com finalidades práticas. No setor empresarial, a distinção entre Pesquisa Básica e Pesquisa Aplicada será freqüentemente caracterizada pela execução de um projeto para explorar os resultados promissores de um programa de Pesquisa Básica. Ex: a partir de novos conhecimentos sobre pilhas galvânicas, estudar a possibilidade de se criar um novo tipo de bateria para sistemas elétricos de emergência que seja mais compacta e com maior capacidade de carga.

Desenvolvimento experimental

A partir de conhecimentos técnico-científicos e/ou empíricos já dominados pela empresa ou obtidos externamente, buscar, através de esforços sistemáticos, a comprovação da viabilidade técnica/funcional do novo(s) produto(s), processo(s), sistema(s) e serviço(s), ou ainda o substancial aperfeiçoamento dos já existentes. Por conseguinte, não se trata de arriscada tarefa de descobrir novas tecnologias, mas da habilidosa aplicação do conhecimento já existente, visando a formulação conceitual, o "*design*", os testes alternativos, a confecção de protótipos e a operação de plantas-piloto. Ex: estudos visando lançar um novo monitor de vídeo com melhor definição comparativamente aos monitores já comercializados pela empresa.

Serviços tecnológicos

São os gastos com atividades que suportam a execução dos trabalhos de P&D, tais como:

- Treinamento de pesquisadores;
- Documentação técnica (biblioteca);
- Manutenção dos equipamentos utilizados com P&D;
- Lote experimental;
- Ensaios, testes, análises clínicas;
- Comercialização pioneira; etc.

Anexo II - Roteiro da pré-entrevista para seleção das empresas do estudo

PONTOS ABORDADOS:

- Breve histórico da criação da área de P&D no Brasil.
- Situação atual das atividades de P&D no Brasil.
- Objetivos das atividades de P&D na empresa e como se relacionam aos objetivos da empresa.
- Objetivos das atividades de P&D na unidade brasileira e como se relacionam aos objetivos da unidade brasileira.
- Fatores de decisão das estrutura de P&D na empresa
- Forma de busca de informações/demandas das áreas de Marketing e Produção.
- Integração do laboratório de P&D brasileiro com os outros laboratórios de P&D da empresa.
- Definição das atividades/especializações dos laboratórios nas diversas unidades e objetivo desta definição.
- Formas de troca de conhecimentos de P&D entre as diversas unidades.
- Origem das tecnologias estratégicas da empresa (interna à unidade brasileira, interna à empresa, externa à empresa).
- Perfil do profissional alocado em atividades de P&D na empresa e na unidade brasileira (capacitação técnica, capacitação gerencial).
- Condições oferecidas pela empresa para a troca de conhecimentos entre os pesquisadores das diversas unidades da empresa (memória técnica, equipes interunidades, rodízio de pesquisadores etc).
- Ênfase das seguintes atividades de P&D nas diversas unidades da empresa:
pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, assistência técnica, testes e análises de rotina, compra de pacotes tecnológicos, contratação de pesquisa, consórcios de pesquisa

Anexo III - Instrumento de coleta de dados

Fatores condicionantes da estrutura de P&D global: estudo de caso em empresas estrangeiras instaladas no Brasil

1) Quais atividades de P&D são desenvolvidas no Brasil?

- Pesquisa básica
- Pesquisa aplicada
- Atividades de desenvolvimento de novos produtos
- Atividades de desenvolvimento de novos processos
- Atividades de adaptação de novos produtos
- Atividades de adaptação de novos processos

2) Qual o percentual dos esforços de P&D da afiliada brasileira dispendidos em cada uma das atividades relacionadas abaixo?

Atividade	% do tempo gasto	% dos investimentos
Pesquisa básica		
Pesquisa aplicada		
Desenvolvimento experimental de novo produto		
Desenvolvimento experimental de novo processo		
Adaptação de novos produtos gerados em outros laboratórios da empresa		
Adaptação de novos processos gerados em outros laboratórios da empresa		
Serviços tecnológicos (testes, ensaios, etc)		

3) Qual a possibilidade desta empresa (afiliada brasileira) desenvolver atividades P&D em colaboração/parceria:

Com outras empresas concorrentes?

- Nenhuma possibilidade
- Pouca possibilidade
- Média possibilidade
- Muita possibilidade

Com fornecedores?

- Nenhuma possibilidade
- Pouca possibilidade
- Média possibilidade
- Muita possibilidade

Com clientes?

- Nenhuma possibilidade
- Pouca possibilidade
- Média possibilidade
- Muita possibilidade

4) Qual o relacionamento dos pesquisadores da empresa com universidades e institutos de pesquisa nacionais, nos últimos 3 anos?

Desenvolvimento conjunto de projetos

- Nunca ocorre
- Raramente ocorre
- Usualmente ocorre
- Sempre ocorre

Encomenda de projetos aos Institutos de Pesquisa ou Universidades

- Nunca ocorre
- Raramente ocorre
- Usualmente ocorre
- Sempre ocorre

Aquisição de projetos já concluídos nos Institutos de Pesquisa ou Universidades

- Nunca ocorre
- Raramente ocorre
- Usualmente ocorre
- Sempre ocorre

Financiamento parcial de projetos em andamento nos Institutos de Pesquisa ou Universidades

- Nunca ocorre
- Raramente ocorre
- Usualmente ocorre
- Sempre ocorre

6) Os esforços das atividades de P&D da afiliada brasileira estão direcionados, principalmente, a (1) produtos específicos para mercados locais ou (2) produtos globais

Nos últimos 3 anos	()
Atualmente	()
Nos próximos 3 anos	()

7) Pode-se dizer que a demanda da afiliada brasileira pelos serviços executados pela área de P&D caracteriza-se por:

- Extrema instabilidade
- Predominância de instabilidade
- Predominância de estabilidade
- Extrema estabilidade

8) A sua empresa pretende expandir os investimentos em P&D nos próximos 3 anos?

NA AFILIADA BRASILEIRA	NAS AFILIADAS EM OUTROS PAISES
	Sim, atingindo 2% do faturamento bruto
	Sim, atingindo 2 a 5% do faturamento bruto
	Sim, atingindo 5 a 10% do faturamento bruto
	Sim, atingindo mais de 10% do faturamento bruto
	Não

5) Qual a importância dos contatos entre os pesquisadores de P&D da afiliada brasileira e os laboratórios corporativos, diante das seguintes situações?

Favor utilizar-se da seguinte legenda:

- (1) Pouca importância
- (2) Média importância
- (3) Muita importância
- (4) Extrema importância

- Lançamento de um produto com algumas adaptações em relação ao produto já existente
- Lançamento de um novo produto ou uma nova linha de produtos
- Adoção de um processo com algumas adaptações em relação ao processo já utilizado
- Adoção de um novo processo, com modificações significativas em relação ao utilizado anteriormente
- Aquisição de novos equipamentos
- Utilização de novas matérias-primas
- Mudança de fornecedores de matérias-primas já utilizadas

9) Dadas as especificidades dos recursos necessários para o desenvolvimento das atividades de P&D desta empresa, como podem ser avaliados os seguintes recursos disponíveis na afiliada brasileira atualmente?

Favor utilizar-se da seguinte legenda:

- (1) inadequados
- (2) pouco adequados
- (3) suficientemente adequados
- (4) bastante adequados

Recurso	(1)	(2)	(3)	(4)
Técnicos de nível médio qualificados				
Técnicos de nível superior qualificados				
Informações técnicas				
Equipamentos				
Laboratórios e instalações físicas				

10) Indique a adequação de cada um dos fatores abaixo às necessidades da sua empresa quanto a atual postura de P&D da afiliada brasileira.

Favor atribuir uma escala de pontuação variando de 1 a 5 (1 = estou totalmente insatisfeito; 5 = estou totalmente satisfeito) a cada um dos itens abaixo.

- Incentivos Fiscais (Leis 8.661/1993 e 8.248/1991, por exemplo)
 - Infra-estrutura tecnológica do país, (normalização, metrologia, informações)
 - Fontes de financiamento apropriadas às atividades de P&D (capital de risco, comercialização pioneira, Marketing)
 - Outras (favor especificar):
-
-

11) Qual percentual da tecnologia estratégica é gerada no laboratório corporativo e no laboratório brasileiro, considerando-se cada atividade de P&D separadamente?

Atividade	% de tecnologia gerada no laboratório corporativo	% de tecnologia gerada no laboratório brasileiro
Pesquisa básica		
Pesquisa aplicada		
Desenvolvimento de novos produtos		
Desenvolvimento de novos processos		

12) Qual a posição do mercado brasileiro em relação aos outros mercados da empresa em termos do volume de vendas mundial?

- Entre os 3 maiores mercados
- Entre os 5 maiores mercados
- Entre os 10 maiores mercados

13) Quanto ao potencial de vendas no Brasil em relação ao faturamento total da empresa, para os próximos 3 anos, pode-se dizer que a expectativa é que seja:

- Menor que o atual
- Igual ao atual
- Maior que o atual

14) Atualmente, qual a importância das atividades de P&D da afiliada brasileira relacionadas à adaptação dos produtos gerados na matriz para a manutenção ou crescimento das vendas no mercado brasileiro?

- Pouca importância
- Média importância
- Muita importância
- Extrema importância

Justificar, caso julgue necessário:

15) Qual a importância dos seguintes itens para a sua empresa passar a investir mais em atividades de P&D no Brasil

Favor utilizar-se da seguinte legenda:

(1) Pouca importância

(2) Média importância

(3) Muita importância

(4) Extrema importância

	(1)	(2)	(3)	(4)
Condições				
Fontes e formas de financiamento				
Política fiscal/ tributária (inclusive barreiras tarifárias)				
Barreiras não tarifárias (cotas, normas ISO 9000)				
Aquisição e transferência de tecnologia (incentivos fiscais, legislação)				

16) Quais são as imposições/regulamentações governamentais às quais as atividades de P&D desenvolvidas por esta empresa no Brasil devem atender?

- Percentual mínimo de nacionalização dos produtos comercializados pela empresa
- Limites anuais de pagamento de royalties à matriz ou a outras empresas estrangeiras
- Adequação do produto a especificações técnicas peculiares ao mercado brasileiro
- Outras (favor especificar):

17) Os subsídios governamentais e/ou incentivos fiscais oferecidos a esta empresa para o desenvolvimento das atividades de P&D no Brasil podem ser considerados:

- Inexistentes
- Insuficientes
- Razoavelmente suficientes
- Extremamente suficientes

18) As atividades de P&D desenvolvidas na afiliada brasileira atualmente atendem à sua própria demanda interna?

- Não, são inadequadas
- Não, são pouco adequadas
- Sim, são suficientemente adequadas
- Sim, são bastante adequadas

19) Qual o nível dos investimentos (%) em atividades de P&D da sua empresa (afiliada brasileira), nos últimos 3 anos, em relação:

À MATRIZ	ÀS AFILIADAS EM OUTROS PAÍSES
	Menor
	Igual
	Maior

20) Qual o nível de complexidade (grau de incerteza, risco, necessidade de conhecimento ainda não disponível, dentre outros) das atividades de P&D desenvolvidas pela sua empresa (afiliada brasileira) em relação

À MATRIZ	ÀS AFILIADAS EM OUTROS PAÍSES
	Menor
	Igual
	Maior

21) Qual a importância da proteção da propriedade industrial (patentes, marcas, por exemplo) para a afiliada brasileira?

- Pouca importância
 Média importância
 Grande importância
 Extrema importância

22) Quanto ao tempo gasto entre o desenvolvimento de uma nova tecnologia de produto/processo até a sua utilização comercial no mercado brasileiro, pode-se dizer que é, em relação à expectativa da matriz:

Últimos 3 anos	Atualmente
	Maior que o desejado
	Igual ao desejado
	Menor que o desejado

23) Quanto à percentagem do faturamento anual gerado por produtos lançados no mercado pela afiliada brasileira há menos de 5 anos, pode-se dizer que é, em relação à expectativa da matriz:

Últimos 3 anos	Atualmente
	Maior que o desejado
	Igual ao desejado
	Menor que o desejado

24) Quanto à redução de custos decorrentes de melhorias de processo no ano introduzidas na afiliada brasileira, pode-se dizer que é, em relação à expectativa da matriz:

Últimos 3 anos	Atualmente
	Maior que o desejado
	Igual ao desejado
	Menor que o desejado

25) Indicadores de Desempenho empresarial

Número de Funcionários:	Nº :
Faturamento Bruto (No ano):	R\$
Lucro Líquido depois do IR (No ano):	R\$
Volume de vendas no mercado brasileiro (no ano):	R\$
Volume de exportação (no ano)	%
Vendas realizadas no mercado nacional	%
Participação da afiliada brasileira no mercado mundial da empresa	%

26) Identificação, pelo entrevistado, do modelo de estrutura de P&D constante na literatura (utilizar Quadro 2.7.) que mais aproximadamente retrata a estrutura de P&D da empresa

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Nome da empresa:			
Ano de Início da Atividade Industrial:			
Contato:			
Cargo:			
Endereço:			
CEP:	Cidade:	Estado:	
Fone: ()	Fax: ()	e-mail:	

Subsetor onde se encaixa a linha de produtos que mais contribui para o faturamento total da empresa:

Subsetor	Participação (%)
_____	_____
Origem do Capital:	

País(es)	Participação do capital (%)
_____	_____

7- Referências Bibliográficas

- AAKER, , D. A., DAY, G. S., *Marketing research: qualitative and observational methods*, 4. ed., Singapore: John Wiley & Sons, 1990.
- ABRAMO, P., *Pesquisa Social: projeto e planejamento* (2ª ed.), São Paulo: T. A. Queiróz, 1979.
- ANPEI, *Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica: resultados da Base de Dados ANPEI*, São Paulo: Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais, 1997.
- ANPEI, *Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica: resultados da Base de Dados ANPEI*, São Paulo: Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais, 1998.
- ARIMURA, S., How Matsushita Electric and Sony Manage Global R&D, *Research Technology Management*, March-April, 1999, p. 41-52.
- ARNOLD, Mary. Doing R&D Globally, *International Research Institute Committee*, May 1997.
- BALDWIN, J. R., RAFIQUZZAMAN, M., The Determinants of the Adoption Lag for Advanced Manufacturing Technologies, In: LEFEBVRE, L. A., MASON, R. M., KHALIL, T. (orgs.), *Management of Technology, Sustainable Development and Eco-Efficiency*, The Netherlands: Elsevier Science, 1998, p. 177-186.
- BAMBURY, C. M., MITCHELL, W. The Effect of Introducing Important Incremental Innovations on Market Share and Business Survival, *Strategic Management Journal*, 16, 1995, p. 161-182.
- BARTLETT, C. A., GHOSHAL, S. *Managing Across Borders: the transnational solution*, Boston: Harvard Business School Press, 1989.
- BEAN, A. S., EINOLF, K., RUSSO, M. J., Benchmarking your R&D: results from IRI/CIMS Annual R&D Survey for FY'97, *Research Technology Management*, January-February 1999, p. 24-34.

- BONOMA, T. J. Case Research in Marketing Opportunities, Problems, and Process, *Journal of Marketing Research*, 22, May 1985, p. 199-208.
- BRASIL, *Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia*, Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, 1996.
- BRUNO, M. A. C., *Gestão da Cooperação Técnica entre Empresas e Estratégia Empresarial: estudos de caso no setor químico*, São Paulo, FEA/USP, 1995, 159p. (mimeo)
- BURNS, T., STALKER, G. M. *The Management of Innovation*, London: Tavistock, 1961.
- CASSON, M., SINGH, S., Corporate Research and Development Strategies: the influence of firms, industry and country factors on the decentralization of R&D, *R&D Management*, 23, (2), 1993, p. 91-107.
- CASTRO, C. M., *A Prática da Pesquisa*, São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1977.
- CHANDLER, A. D. Jr. *Strategy and Structure: chapters in the history of the american industrial enterprise*, Cambridge: The M. I. T., 1962.
- CHESNAIS, F., National Systems of Innovation, Foreign Direct Investment and the Operations of Multinational Enterprises, In: LUNDVALL, B. A. (ed.), *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, London, 1992, p. 265-295.
- CHIESA, V., Globalizing R&D Around Centres of Excellence, *Long Range Planning*, 28, (6), 1995, p. 19-28.
- _____, Managing the Internationalization of R&D Activities, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 43, (1), February 1996a, p. 7-23.
- _____, Strategies for Global R&D, *Research and Technology Management*, September/October 1996b, p. 19-25.
- CLARK, K. B. The Interaction Design Hierarchies and Market Concepts in Technological Evolution, *Research Policy*, North-Holland, 14, p. 235-251, 1985.
- COLOMBO, U. A view point on innovation and the chemical industry, *Research Policy*, 9, (3), July/1980, p.204-231.

- COOPER, R. G., KLEINSCHMIDT, E. J., Winning Businesses in Product Development: the critical success factors, *Research Technology Management*, July-August 1996, p. 18-29.
- CORREA, C. M., JEPPESEN, C., *Innovación en la Industria Farmacéutica: el caso de laboratorios Beta*, São Paulo, CYTED-NPGCT/USP, 1994.
- COUTINHO, L. G., A Fragilidade do Brasil em Face da Globalização, In: BAUMANN, R. (org.), *O Brasil e a Economia Global*, Rio de Janeiro: Campus: SOBEET, 1996, p. 219-237.
- COWELL, J., Qualitative Market Research: a conceptual analysis and review of practitioner criteria, *Journal of the Market Research Society*, 32, (1), January 1990, p. 13-36.
- DAHAB, S., DARWICH, L., QUINTELLA, R., MEDEIROS, J. A., ATAS, L. *Competividade e Capacitação Tecnológica para a Pequena e Média Empresa*, Salvador: Casa da Qualidade, 1995.
- DE MEYER, A., Tech Talk: how managers are stimulating global R&D communication, *Sloan Management Review*, Spring 1991, p. 49-58.
- _____, Management of an International Network of Industrial R&D Laboratories, *R&D Management*, 23, (2), 1993, p. 109-20.
- DE MEYER, A., MIZUSHINA, A., Global R&D Management, *R&D Management*, 19, (2), 1989, p. 135-146.
- DOZ, Y. L., PRAHALAD, C. K., Managing DMNCs: a search for a new paradigm, In: RUMELT, R. P., SCHENDEL, D. E., TEECE, D. J. (Edit.) *Fundamental Issues in Strategy: research agenda*, Boston: Harvard Business School Press, 1994, p. 495-526.
- DUNNING, J. H., Multinational Enterprises and the Globalization of Innovative Capacity, *Research Policy*, 23, (1), January-1994, p. 67-88.
- EDIT, Clarence M., COHEN, Roger W. "Reinventing" Industrial Basic Research, *Research Technology Management*, 40, (1), January/February 1997, p. 29-36.
- FAPESP, *Indicadores de Ciência e Tecnologia em São Paulo*, São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1998.

- FERDOWS, K., Making the Most of Foreign Factories, *Harvard Business Review*, 75, (2), March/April 1997, p. 73-88.
- FERRAZ, J. C., RUSH, H., MILES, I. *Development, Technology and Flexibility. Brazil faces the industrial divide*, London: Routledge, 1992.
- FERRAZ, J. C., KUPFER, D., HAGUENAUER, L., *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*, Rio de Janeiro: Campus, 1995, p. 386.
- FISCHER, M. M., Technological Change and Innovation Behaviour, In: BERTUGLIA, C. S., FISCHER, M. M., PRETO, G. (Org.), *Technological Change, Economic Development and Space*, Berlin: Springer, 1995, p. 145-159.
- FLEURY, A. C., The changing pattern of operations management in developing countries: the case of Brazil, *International Journal of Operations and Production Management*, 19, (5/6), July, 1999.
- FLORIDA, R., The Globalization of R&D: results of a survey of foreign-affiliated R&D laboratories in the USA, *Research Policy*, 26, 1997, p. 85-103.
- FREEMAN, C., Networks of Innovators: a synthesis of research issues, *Research Policy*, 20, 1991, p. 499-514.
- GASSMANN, O., von ZEDTWITZ, M., Towards the Integrated R&D Network - new aspects of organizing international R&D, In: LEVEBVRE, L. A., MASON, R. M., KHALIL, T. (Org.), *Management of Technology, Sustainable Development and Eco-Efficiency*, The Netherlands: Elsevier Science, 1998, p. 85-98.
- GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades, *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, 35, (3), maio/junho 1995.
- GONARD, T., The Process of Change in Relationships Between Public Research Industry: two cases from France, *R&D Management*, 29, (2), 1999, p. 143-152.
- GOODE, J., HATT, K. *Métodos em Pesquisa Social*, São Paulo: Nacional, 1972.
- GRANSTRAND, O., HAKANSON, L., SJOLANDER, S., *Technology Management and International Business: internationalisation of R&D and technology*, Chichester: Wiley, 1992.

- GRANSTRAND, O., HAKANSON, L., SJOLANDER, S., Internationalization of R&D: a survey of some recent research, *Research Policy*, 22, 1993, p. 413-430.
- HAUPTMANN, O., Influences of Task Type on the Relationship Between Communication and Performance: the case of software development, *R&D Management*, 16, 1986, p. 127-139.
- HELWITT, G., Research and Development Performed Abroad by US Manufacturing Multinationals, *Kyklos*, 33, (2), 1980, p. 308-27.
- KERSSENS-van DORGELEN, I. C., VIJGE, G. W. A., Strategic Management Control of R&D Activities, In: International Conference on Management of Technology, 7th, 1998, Orlando/USA. *Proceedings...* Orlando/USA, 1998, p. 1015-1024.
- KIESER, A Organizational, Institutional and Societal Evolution: medieval craft guilds and the genesis of formal organizations, *Administrative Science Quarterly*, 14, p. 549-556, 1989.
- KINNEAR, T. C., TAYLOR, J. R., *Marketing Research: an applied approach* (4th edition), USA: Mc Graw-Hill, 1991.
- KOTHA, S., Mass Customization: implementing the emerging paradigm for competitive advantage, *Strategic Management Journal*, 16, Special Issue, Summer 1995, p. 21-42.
- KRUGLIANSKAS, I., *Tomando a Pequena e Média Empresa Competitiva: como inovar e sobreviver em mercados globalizados*, São Paulo: Instituto de Estudos Gerenciais e Editora, 1996.
- KUEMMERLE, Walter. Building Effective R&D Capabilities Abroad, *Harvard Business Review*, 75, (2), March/April 1997, p. 61-70.
- LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A *Metodologia Científica*, São Paulo: Atlas, 1983.
- LARSON, C. F., R&D in Industry, *Research and Development FY 2000*, American Association for the Advancement of Science, Washington D. C./USA, 1999, Chapter 4.
- LAWRENCE, P. R., LORSCH, J. W. *Organization and Environment: managing differentiation and integration*, Boston: Harvard University, 1967.

- LAWRENCE, P., DYER, P., *Renewing American Industry*, New York: Free Press, 1983.
- LAZZARINI, S. G., Estudos de Caso: aplicabilidade e limitações do método para fins de pesquisa, *Economia de Empresas*, São Paulo, 2, (4), out/dez 1995, p. 17-26.
- LUDGREN, A., *Technological Innovation and Network Evolution*, London: Routledge, 1995.
- MALDONADO, J. M. S. V., *O Brasil Face ao Processo de Globalização Tecnológica: o segmento de novos polímeros em foco*, Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1996, 257p. (mimeo)
- MALECKI, E. J., TÖDTLING, F., The New Flexible Economy: shaping regional and local institutions for global competition, In: BERTUGLIA, C. S., FISCHER, M. M., PRETO, G. (Org.), *Technological Change, Economic Development and Space*, Berlin: Springer, 1995, p.277-294.
- MENKE, M. M., Essentials of R&D Strategic Excellence, *Research Technology Management*, September-October 1997, p. 42-7.
- MILES, R., SNOW, C., *Organizational Strategy, Structure and Process*, New York: McGraw Hill, 1978.
- MILLER, R. *Competitive Dynamics and the Location of R,D&E Facilities: the case of the world automobile industry*, Canada: Université du Québec à Montréal, 1997, mimeo.
- MINTZBERG, H., *The Structuring of Organisations*, Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, 1979.
- _____, *Criando organizações eficazes*, São Paulo: Editora Atlas, 1995.
- MOUZELIS, N. P., *Organization and Bureaucracy*, London: Routledge and Kegan Paul, 1975.
- OECD, *The Frascati Manual: the measurement of scientific and technical activities*, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1975.

- _____, *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual*, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1992.
- _____, *Definiciones y Convenciones Principales para la Medición de la Investigación y el Desarrollo Experimental: resúmen del Manual Frascati de 1993*, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1994.
- _____, *Oslo Manual (2nd ed.)*, Paris: Committee for Scientific and Technological Policy, 1996.
- PAOLI, M., GUERCINI, S., *R&D Internationalisation in the Strategic Behaviour of the Firm*, Brighton: StEEP Discussion Paper N° 39, <http://www.sussex.ac.uk/spru>, 1997.
- PARASUMARAM, A *Marketing Research: qualitative research*, 2. Ed., Canada: Addison-wesley Publishing Company, 1991.
- PATEL, P., PAVITT, K., *National Systems of Innovation Under Strain: the internationalisation of corporate R&D*, Brighton: Electronic Working Papers Series, Paper N° 22, <http://www.sussex.ac.uk/spru>, 1998.
- PATEL, P., VEGA, M., *Patterns of Internationalisation of Corporate Technology: location versus home country advantages*, Brighton: Electronic Working Papers Series, Paper N° 8, <http://sussex.ac.uk/spru>, 1998.
- PAVITT, Keith, Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory, *Research Policy*, N° 13, 1984, p.343-373.
- PEARCE, R., *The Internationalisation of Research and Development*, London: Macmillan Press, 1989.
- PERLMUTTER, H. V., L'entreprise Internationale – trois conceptions, *Revue Economique et Sociale*, 23, 1965.
- PORTER, M. E., Competition in Global Industries: a conceptual framework, In: PORTER, M. E., *Competition in Global Industries*, Boston: Harvard Business School Press, 1986, p. 15-60.

- _____, The Technological Dimension of Competitive Strategy, In: BURGELMAN, R. A., MAIDIQUE, M. A., *Strategic Management of Technology Innovation*, Homewood/Illinois: IRWIN, 1988, p. 211-233.
- _____, *A Vantagem Competitiva das Nações*, Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- _____, Toward a Dynamic Theory of Strategy, In: RUMEL, R. P., SCHENDEL, D. E., TEECE, D. J. (Edit.), *Fundamental Issues in Strategy: a research agenda*, Boston: Harvard Business School Press, 1994, p. 423-461.
- PUGH, D. S., HICKSON, D. J. *Organization Structure in its Context: the Aston programme*, Westmead: Saxon House, 1976.
- REIS, A. H. M., *Pesquisa Qualitativa em Marketing*, São Paulo: FEA/USP, 1994. (Dissertação, Mestrado em Administração)
- REVISTA EXAME, *Melhores e Maiores*, São Paulo: Editora Abril, 1998.
- RUBENSTEIN, Albert H. *Managing Technology in the Decentralized Firm*, New York: John Wiley & Sons, 1989.
- SAKAKIBARA, M., Evaluating Government-Sponsored R&D Consortia in Japan: who benefits and how?, *Research Policy*, 26, (4/5), December 1997, p. 447-473.
- SANKARAN, S., VIRARAGHAVAN, T., Management of Technology, Technological Capability and Sustainable Development: problems and opportunities for developing countries, In: LEFEBVRE, L. A., MASON, R. M., KHALIL, T. (Org.), *Management of Technology, Sustainable Development and Eco-Efficiency*, The Netherlands: Elsevier Science, 1998, p. 249-258.
- SBRAGIA, R., KRUGLIANSKAS, I., BEAN, A. S., RUSSO, M. J., WHITELEY, R. L., The Impact of R&D on Firm Innovative Performance: comparative analysis between Brazil and the United States, In: LEFEBVRE, L. A., MASON, R. M., KHALIL, T. (orgs.), *Management of Technology, Sustainable Development and Eco-Efficiency*, The Netherlands: Elsevier Science, 1998, p. 133-142.
- SBRAGIA, R., KRUGLIANSKAS, I., CAMARGOS, S. P., Inovação Tecnológica e Desempenho Empresarial no Novo Contexto Brasileiro: uma análise evolutiva no período de 1993 a 1995, *Revista de Administração*, São Paulo, 33, (2), abril/junho de 1998, p. 21-28.

- SELLTIZ, C. et al., *Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais*, São Paulo: EDUSP, 1974.
- SYKES, W., Validity and Reliability in Qualitative Market Research: a review of the literature, *Journal of the Market Society*, 32, (3), July 1990, p. 289-328.
- TEECE, D. J., Technology Transfer by Multinational Firms: the resource cost of transferring technological knowhow, *Economic Journal*, 87, 1977, p. 242-261.
- THOMPSON, J. D. *Organizations in Action*, New York: McGraw Hill, 1967.
- TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K. *Managing Innovation: integrating technological, market and organizational change*, Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.
- VASCONCELLOS, E. Centralização X Descentralização: uma aplicação para laboratórios de instituições de pesquisa e desenvolvimento, *Revista de Administração*, 14, (2), abril/junho, 1979, p. 101-121.
- _____, Como Estruturar a Função Tecnológica na Empresa, In: VASCONCELLOS, E. (org.), *Gerenciamento da Tecnologia: um instrumento para a competitividade empresarial*, São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1992, p. 97-137.
- VASCONCELLOS, E., WAACK, R. S., PEREIRA, R. F., Avaliação da Capacitação Tecnológica da Empresa: estudo de caso, In: VASCONCELLOS, E. (org.), *Gerenciamento da Tecnologia: um instrumento para a competitividade empresarial*, São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1992, p. 21-38.
- VASCONCELLOS, E., WAACK, R. S., VASCONCELLOS, L., Product Innovation and Competitiveness: framework and application, In: International Conference on Management of Technology, 7th, 1998, Orlando/USA. *Proceedings...* Orlando/USA, 1998, p. 773-782.
- WADE, J., Dynamics of Organizational Communities and Technological Bandwagons: an empirical investigation of community evolution in the microprocessor market, *Strategic Management Journal*, v. 16, Special Issue, Summer 1995, p. 111-133.
- WERNER, B. M., SOUDER, W. E., Measuring R&D Performance: state of art, *Research Technology Management*, March-April 1997, p. 34-42.

WHITELEY, R. L., BEAN, A. S., RUSSO, M. J., Meet your Competition: results from IRI/CIMS Annual R&D Survey for FY' 95, *Research Technology Management*, January-February 1997, p. 16-23.

WONCESTER, R. M., *Consumer Market Research Handbook* (3rd edition), Amsterdam: ESOMAR, 1991.

WOODWARD, J. *Industrial Organization: theory and practice*, Oxford: Oxford University Press, 1965.

YIN, R. K. *Case Study Research: design and methods*, Newbury Park, California: Sage Publications, 5, 1989.

ZANDER, I., Technological Diversification in the Multinational Corporation: historical evolution and future prospects, *Research Policy*, 26, 1997, p. 209-227.