

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI
OSMAR MITSUO SAITO

ESTRATÉGIA E GESTÃO DE CENTROS DE P&D EM MULTINACIONAIS:
Estudo de caso em uma multinacional no segmento químico

São Paulo
2011

OSMAR MITSUO SAITO

ESTRATÉGIA E GESTÃO DE CENTROS DE P&D EM MULTINACIONAIS:
Estudo de caso em uma multinacional no segmento químico

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Centro Universitário da FEI para obtenção do
título de Mestre em Administração, orientado
pelo Prof. Dr. Roberto Carlos Bernardes.

São Paulo
2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter ajudado-me a vencer todas as adversidades que se apresentaram durante a realização deste trabalho.

Em seguida e não menos importante agradeço a família, em particular a minha querida esposa Rosana por ter apoiado, compreendido e tolerado os diversos momentos de privações e de ausência no convívio familiar, necessários para a concentração e o foco neste trabalho de pesquisa.

Aproveito para agradecer de forma especial a empresa pesquisada, pelo apoio, acesso e disponibilização dos dados, sem os quais não seria possível o término deste trabalho dentro dos níveis de qualidade requeridos. Ao Diretor e Gerente de Tecnologia das operações na América do Sul, pela aprovação local e auxílio no convencimento da matriz corporativa da importância do projeto de pesquisa. Ao Diretor Corporativo das operações de P&D da multinacional, principal responsável pela aprovação do projeto a nível mundial e respondente por parte da matriz. Aos gerentes dos centros de P&D dos EUA, China e Índia e Brasil e do laboratório de P&D da Argentina (estudo piloto), pelo apoio e disponibilidade das informações requeridas nos questionários e entrevistas de pesquisa. Um especial agradecimento ao responsável pelo centro de P&D do Brasil, amigo e companheiro de grandes discussões e elemento questionador a respeito dos dados coletados, assim como um importante facilitador na interface com a matriz corporativa e demais centros da multinacional.

Agradeço ainda a meus colegas de mestrado. Ao Mauro, amigo fiel e constante de todas as tardes de segunda-feira, na qual compartilhávamos dúvidas, angústias e incertezas, ao mesmo tempo em que procurávamos nos motivar um ao outro ao longo desta difícil trajetória.

Agradeço ao professor Dr. Eduardo Vasconcellos pela valiosa contribuição prestada durante a definição dos objetivos principais da pesquisa.

Agradeço a professora Dra. Simone Galina pela importante contribuição na banca de qualificação, que com certeza auxiliou no direcionamento e aperfeiçoamento do trabalho.

Finalmente, agradeço aos professores de mestrado. Ao querido professor orientador Dr. Roberto Carlos Bernardes pelos infindáveis momentos de serenidade, autorreflexão e recondução deste trabalho, e a amável e sempre disponível professora Dra. Flávia Consoni, que com sua larga experiência no assunto pesquisado, pode aportar importantes contribuições e olhar crítico ao longo de toda a realização deste trabalho de pesquisa.

*“Que os vossos esforços desafiem as
impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes
coisas do homem foram conquistadas do que
parecia impossível”.*

Charles Chaplin

RESUMO

A internacionalização das empresas não é um fato novo e nem ao menos recente. As multinacionais como agentes de expansão internacional têm procurado nas últimas décadas ampliar a sua atuação além fronteira em múltiplos países e mercados, em busca de novas oportunidades de crescimento arrefecidas em seus países de origem. Esta atuação multinacional historicamente demonstrou primordialmente foco nos países desenvolvidos, detentores de maior atratividade pelo alto poder de consumo e dinamismo destes mercados. No entanto, nos últimos anos fatores como a saturação dos mercados de consumo, aumento das rivalidades concorrenciais e crises econômicas têm criado um cenário adverso, influenciando substancialmente as decisões de investimentos nas economias cêntricas. As economias emergentes têm se fortalecido então, como fonte de acesso a mercados em vigorosa expansão, crescimento da capacidade de consumo e conhecimento, comparativamente com as economias desenvolvidas. Tal fato tem provocado um natural deslocamento geográfico do fluxo de Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE) dos países desenvolvidos para as economias em desenvolvimento. Diferentes mercados, porém, exigem produtos customizados às necessidades locais, o que só é possível através de esforços direcionados de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no lançamento de novos produtos que satisfaçam às suas expectativas. Desta forma, este trabalho de pesquisa teve por objetivo entender sob a perspectiva da matriz corporativa de uma multinacional, a formulação da estratégia global de P&D, seu alinhamento e implementação na gestão de cada centro, particularmente nos mercados emergentes, considerando-se os esforços tecnológicos internos e externos, as demandas e oportunidades dos mercados locais. Para tanto, uma pesquisa empírica qualitativa baseada em estudo de casos múltiplos exploratórios foi realizada em uma corporação multinacional de origem alemã, atuante no segmento químico, no mercado de lubrificantes industriais, em seus cinco centros de P&D localizados respectivamente na Alemanha (matriz), EUA, Brasil, China e Índia. Os resultados da pesquisa demonstraram que o principal motivador para a descentralização das atividades de P&D é fortalecer a capacidade dos centros em responder rapidamente às demandas e oportunidades dos mercados locais. A multinacional formula a estratégia corporativa e a desdobra de forma alinhada na gestão dos centros de P&D, considerando as capacidades internas e externas e os fatores de mercado, assim como grandes oportunidades e demandas específicas se apresentam nos crescentes mercados emergentes, levando-a a reavaliar a sua estratégia de negócios, seja em termos de core business, seja em linha de produtos, considerando o perfil de consumo destes mercados e a disponibilidade de fontes diferenciadas de matérias primas.

Palavras chaves: Multinacionais. Gestão dos Centros de P&D. Indicadores de Internacionalização da P&D.

ABSTRACT

The internationalization of companies is not a new phenomenon and not even recent. Multinationals corporations as agents of international expansion in recent decades have sought to expand its operations beyond the border in multiple countries and markets looking for new opportunities for growth cooled in their countries of origin. This multinational acting historically has been focused in developed countries more attractive for their high purchasing power and dynamism of these markets. However, in recent years factors such as the saturation of consumer markets, increased competitive rivalries and economic crises have created a new adverse scenario, substantially influencing the investment decisions on centric economies. Emerging economies have been strengthened as source of access to increasing markets, growth in consumption capacity and knowledge, compared with developed economies. This has caused a natural geographic shift the flow of Foreign Direct Investments (FDI) from developed countries to developing economies. Different markets, however, require tailoring products to fit the local needs, which is only possible through directed efforts in Research and Development (R&D) in launching new products to meet their expectations. Thus, this research aims to understand through the perspective of the corporate headquarters of a multinational, the formulation of the global R&D Strategy, its alignment and implementation in the management of each R&D center, particularly in emerging markets, considering the internal and external technological efforts, demands and opportunities of local markets. Then, an empirical and qualitative study based on multiple-case study exploration was conducted in a multinational corporation of German origin, active in the chemical segment in the market for industrial lubricants in its five centers of R&D located respectively in Germany (headquarter), USA, Brazil, China and India. The survey results demonstrated that the main motivation for decentralization of R&D activities is strengthen the capacity of each center to respond quickly the demands and opportunities of local markets. The multinational defines its corporate strategy and deploys it in an aligned manner into the management of each R&D center, considering the internal capabilities and external market factors, as well as, important opportunities and specific demands are facing on increasing emergent markets leading the multinational to rethink its business strategy, in terms of both core business and line of products, considering the consumption customers profile, and availability of differentiated raw materials sources.

Keywords: Multinational. Management of R&D Centers. Metrics for R&D Internationalization.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Tipo de atividade de P&D, intensidade e mercado de realização	35
TABELA 2 – Benefícios da internacionalização da P&D	37
TABELA 3 – Países preferenciais para investimentos em P&D nos próximos três anos ..	43
TABELA 4 – Síntese de pesquisa bibliográfica realizada	62
TABELA 5 – Faturamento da indústria química mundial em bilhões de dólares	75

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Fluxo de problema e objetivos de pesquisa	18
FIGURA 2 – Mapa da fundamentação teórica e estrutura analítica do trabalho	20
FIGURA 3 – Globalização da economia mundial	23
FIGURA 4 – O universo das EMNs	24
FIGURA 5 – Evolução histórica do ambiente internacional e estratégias das EMNs	27
FIGURA 6 – Características organizacionais de estratégias das EMNs	28
FIGURA 7 – Tipologia das multinacionais	30
FIGURA 8 – Mecanismos formais e informais de coordenação de EMNs	31
FIGURA 9 – Evolução histórica do uso de mecanismos de coordenação em EMNs	32
FIGURA 10 – Média projetada de crescimento % do PIB entre 2010 – 2011	39
FIGURA 11 – Participação dos emergentes e países desenvolvidos no PIB mundial	40
FIGURA 12 – Configurações e intensidade das inovações nos países do BRIC e VISTA	44
FIGURA 13 – Desafios principais para uma P&D global	44
FIGURA 14 – Dimensões relevantes dos regimes tecnológicos	46
FIGURA 15 – Taxonomia de padrões setoriais de inovação	46
FIGURA 16 – Modelo de estratégia e gestão da inovação tecnológica	49
FIGURA 17 – Modelo de estratégia alinhada de inovação	50
FIGURA 18 – Modelo de estratégia e gestão da inovação	50
FIGURA 19 – Vantagens de estruturas de P&D centralizadas x descentralizadas	54
FIGURA 20 – Tipos de estruturas de redes coordenadas de P&D	54
FIGURA 21 – Tipos de organizações de P&D	55
FIGURA 22 – Estilos de coordenação em EMNs	58
FIGURA 23 – Tipologia de mecanismos de coordenação de redes globais de P&D	58
FIGURA 24 – Diagrama do fluxo de pesquisa	59
FIGURA 25 – Método de pesquisa	63
FIGURA 26 – Planejamento operacional e de análise da pesquisa	64
FIGURA 27 – Critério de escolha dos casos	65
FIGURA 28 – Levantamento dos dados primários e perfil dos respondentes	68
FIGURA 29 – Definição das categorias de análise	69
FIGURA 30 – Relação de análise de dados da matriz com os centros de P&D	71
FIGURA 31 – Critério de escolha dos indicadores de avaliação dos centros	72
FIGURA 32 – Critério de classificação dos indicadores de P&D	74

FIGURA 33 – Grau de intensidade da P&D por tipo de indústria	76
FIGURA 34 – Estrutura da indústria química	78
FIGURA 35 – Organograma mundial da EMN estudada	80
FIGURA 36 – Distribuição dos centros de P&D da EMN estudada	81
FIGURA 38 – Tipologia dos centros de P&D das subsidiárias da EMN	84
FIGURA 39 – Mecanismos de integração e coordenação da EMN	87
FIGURA 40 – Esforços e capacitação tecnológica interna dos centros de P&D	89
FIGURA 41 – Esforços e capacitação tecnológica externa dos centros de P&D	90
FIGURA 42 – Resultados e impactos da P&D	94
FIGURA 43 – Organograma da divisão de tribologia da EMN estudada	97
FIGURA 44 – Tipologia dos centros de P&D da EMN incluindo a matriz	98
FIGURA 45 – Modelo de gestão da inovação da EMN estudada	102
FIGURA 46 – Organograma da divisão de P&D da matriz corporativa	106
FIGURA 47 – Modelo de coordenação das subsidiárias da EMN estudada	113
FIGURA 48 – Tipos de organizações de P&D da EMN estudada	113
FIGURA 49 – Resultados do modelo de comparação dos centros de P&D	115
FIGURA 50 – Questionário aplicado na matriz corporativa	140
FIGURA 51 – Questionário aplicado nas subsidiárias	146
FIGURA 52 – Protocolo de caso para questionário da matriz corporativa	149
FIGURA 53 – Protocolo de caso para questionário dos centros de P&D	153

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Prioridades para investimentos por tipo de atividade de P&D	34
GRÁFICO 2 – Porcentagem de investimentos anuais em P&D por faturamento anual	38
GRÁFICO 3 - Principais fontes de P&D em porcentagem	39
GRÁFICO 4 - Fluxo de investimentos diretos estrangeiros (IDE) em 2009	40
GRÁFICO 5 – Países preferenciais para investimentos por EMNs em 2010-2010	41
GRÁFICO 6 - Distribuição dos investimentos diretos estrangeiros (IDE) em 2008	41
GRÁFICO 7 – Cronologia de publicação das referências bibliográficas utilizadas	62
GRÁFICO 8 – Indicadores de avaliação e comparação dos centros de P&D da EMN	74
GRÁFICO 9 – Evolução regional do faturamento da indústria química	76
GRÁFICO 10 – Nível de investimentos em P&D por região e países	77
GRÁFICO 11 – Distribuição das receitas da EMN em nível mundial	82
GRÁFICO 12 – Principais países fabricantes de equipamentos (OEMs)	107
GRÁFICO 13 – Custos de patentes da matriz corporativa	111
GRÁFICO 14 – Gráfico comparativo dos centros de P&D	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química
BCG - Boston Consulting Group
BERD - Business Enterprise Expenditures on R&D
BIAC - Business and Industry Advisory Committee
BRIC - Brasil, Rússia, Índia e China
CEFIC - European Chemical Industry Council
C&T - Ciência e Tecnologia
CFO - Chief Technology Officer
EIRMA - European Industrial Research Management Association
EMN - Empresa multinacional
EUA - Estados Unidos da América
FDI - Foreign Direct Investment
IMF – International Monetary Fund
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE - Investimento Direto Estrangeiro
IP - International Intellectual Property
IPR - Intellectual Property Right
IT - Information Technology
NAFTA - North American Free Trade Agreement
OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development
OEM - Original Equipment Manufacturer
PAO - Polialfaolefinas
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica
PME - Pequenas e Médias Empresas
RH - Recursos Humanos
SEO - Site Executive Officer
UNCTAD - United Nations Conference on Trade and Development
VDW - Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken
VISTA - Vietnã, Indonésia, África do Sul, Turquia e Argentina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Relevância e justificativa do trabalho	16
1.2 Objeto de Pesquisa	17
1.3 Pergunta principal e perguntas complementares de pesquisa	17
1.4 Delimitação do estudo	19
1.5 Estrutura do trabalho	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Estratégia das Multinacionais (EMN)	21
2.1.1 A globalização e os mercados	21
2.1.2 A internacionalização das empresas	23
2.1.3 Estratégia e estruturação das multinacionais	25
2.1.4 Papel das subsidiárias na multinacional	28
2.1.5 Controle e coordenação das EMNs	31
2.2 Gestão das Operações Globais de P&D	34
2.2.1 Tipos de atividades de P&D	34
2.2.2 A globalização e a internacionalização da P&D	35
2.2.3 A localização e a intensidade das atividades de P&D	38
2.2.4 A P&D no contexto dos mercados emergentes	39
2.2.5 Gestão da inovação tecnológica e da P&D	45
2.2.5.1 Regimes tecnológicos de inovação	45
2.2.5.2 Estratégia e gestão da inovação tecnológica e da P&D	47
2.2.5.3 Alinhamento estratégico das atividades de P&D	51
2.2.6 Estrutura e organização da P&D	52
2.2.7 Controle e coordenação dos centros de P&D	56
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	59
3.1 Estratégia de pesquisa	61
3.1.1 Pesquisa bibliográfica	62
3.1.2 Estudo de Caso	63
3.1.2.1 Seleção dos centros de P&D a serem pesquisados	64
3.1.2.2 Planejamento operacional da pesquisa	65

3.1.2.3 Planejamento de análise da pesquisa	69
4 RESULTADOS DA PESQUISA	75
4.1 Análise setorial da indústria química	75
4.2 Caracterização do mercado	77
4.3 Descrição do caso estudado	79
4.4 Análise conjunta dos centros de P&D das subsidiárias de EMN	83
4.4.1 Característica dos Centros de P&D	83
4.4.2 Organização dos Centros de P&D	85
4.4.3 Esforços e capacitação tecnológica interna	88
4.4.4 Esforços e capacitação tecnológica externa	89
4.4.5 Estratégia da P&D	90
4.5 A matriz e análise integrada da estratégia, gestão e indicadores da P&D	95
4.5.1 Apresentação da matriz corporativa	95
4.5.2 Análise integrada da estratégia, gestão e indicadores da P&D	97
4.5.2.1 Estratégia da P&D	98
4.5.2.2 Gestão da P&D	105
4.5.2.3 Indicadores da P&D	115
5 RESPOSTA DAS PERGUNTAS DE PESQUISA E CONCLUSÕES FINAIS	118
5.1 Pergunta principal de pesquisa	118
5.2 Perguntas complementares de pesquisa	119
5.3 Conclusões finais do trabalho	124
5.4 Limitações do trabalho e recomendações para estudos posteriores	124
REFERÊNCIAS	126
APÊNDICE A	136
APÊNDICE B	141
APÊNDICE C	147
APÊNDICE D	150

1 INTRODUÇÃO

As corporações multinacionais têm sido constantemente objeto de estudo no meio acadêmico nas últimas décadas, em face da globalização da economia mundial, da internacionalização das empresas e da configuração de um mercado global unificado, permitindo a inserção das organizações em um novo cenário econômico de intensa troca de ativos e fluxo de comunicação e conhecimento.

Nesse contexto econômico mundial, a multinacional se apresenta como uma configuração de indústria atuando além fronteira em múltiplos países e mercados, buscando oportunidades de crescimento em outras regiões do mundo e gerando Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE) nos países em que implantam as suas subsidiárias, com transferência de tecnologia, conhecimentos e elevando a capacidade tecnológica nesses países e mercados.

Essa busca incessante por crescimento em outros mercados não é ao acaso, e nem ao menos um fato recente. Desde meados dos anos de 1980, com o aumento da capacidade de produção e saturação dos mercados internos, acentuou-se o fenômeno da globalização e da internacionalização dos negócios (ALCOFORADO, 1997), com foco no avançado capital intelectual, tamanho e poder de mercado representado pelos países desenvolvidos (CHEN, 2008).

Esse cenário começa a se modificar, principalmente nos últimos dez anos, com a cunhagem do termo BRIC pela Goldman Sachs (2001). Associado às crises econômicas dos últimos anos, que têm desequilibrado as economias desenvolvidas, o forte desenvolvimento e crescimento das economias emergentes têm configurado um novo panorama mundial. Os países emergentes se apresentam como os maiores controladores dos recursos naturais, detendo mais de um quarto da área terrestre e mais de 40% da população mundial (GOLDMAN SACHS, 2001), com a maior taxa de crescimento de consumo global em termos de PIB (DELOITTE TOUCHE TOHMATSU, 2006b), sendo que se estima que mais de 60% do crescimento mundial virão desses mercados nos próximos anos (THE ECONOMIST, 2010). Isso tem feito com que as multinacionais desloquem os seus focos de atuação nesses mercados (UNCTAD, 2010).

De forma complementar, a presença e atuação em múltiplos países e mercados permitem a multinacional o acesso a novos conhecimentos e recursos (BARTLETT; GHOSHAL, 1992; CHIESA, 1996; BIRKINSHAW; HOOD, 1998; GASSMANN; HANN, 2004), fonte fundamental para a geração da inovação, na forma de melhoria e lançamento de

novos produtos e serviços, na abertura de novos mercados ou novos modelos organizacionais e de negócios.

Tal como referido por Schumpeter (1984) a inovação está associada diretamente ao crescimento das empresas e ao desenvolvimento econômico, por meio de novos rearranjos organizacionais e dos meios de produção. Essas novas combinações levam a processos de mudança, descontinuidade e novas formas de concorrência, provocando rupturas no ciclo econômico na forma de “destruição criativa”, como fator crítico para a manutenção e sustentação de vantagem competitiva.

A criação e sustentação de vantagem competitiva são fundamentais para o desempenho de uma organização em sua indústria ou mercado, estando diretamente relacionadas com a percepção de valor que a mesma consegue transmitir aos seus clientes, seja em termos de oferecimento de produtos e serviços a preços mais baixos, seja na diferenciação. Essa estratégia de diferenciação em produtos e serviços singulares posiciona a empresa acima da média de mercado, trazendo retornos financeiros superiores em relação aos seus competidores (PORTER, 1989).

A diferenciação de mercado por meio do oferecimento de novas e criativas soluções em termos de produtos e serviços e em modelo de negócios, só é possível através de processos de mudança realizados com inovações perceptíveis para essa indústria ou mercado.

O tema da inovação em indústrias de alta tecnologia está associado principalmente às inovações tecnológicas, através do lançamento de novos produtos e processos, e fortemente à função de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) responsável por conduzir esse processo dentro das organizações. Diante desse contexto, iremos concentrar este trabalho de pesquisa na inovação tecnológica, particularmente nas inovações de produtos a partir dos centros de P&D, cuja relevância torna-se central para o direcionamento desse trabalho.

A atividade de P&D como principal condutora das inovações de produtos assume um papel fundamental nas corporações multinacionais, pela diversidade das subsidiárias em atuar em múltiplos países e mercados com necessidades diferenciadas, ao mesmo tempo em que compartilham recursos e ganhos de escala, atuando como geradora, acumuladora e difusora de conhecimento e elevando as capacidades tecnológicas locais e globais (BARTLETT; GHOSHAL, 1992; VON ZEDTWITZ; GASSMANN, 2002; GASSMANN; HAN, 2004; CHIESA, 2006).

No entanto, essa ampla atuação em diversos países e mercados de forma dispersa, pode provocar diversos inconvenientes à multinacional: perda de eficiência operacional por meio da duplicação de esforços; perda ou baixa proteção do conhecimento; altos custos de

coordenação; e principalmente a falta de garantias de que os resultados decorrentes da P&D estejam em áreas de interesse ou suportando as estratégias corporativas (FISHER; BEHRMAN, 1979).

Dessa forma, passa a ser importante às multinacionais, a formulação da estratégia corporativa de P&D na matriz e seu alinhamento na gestão da implementação em cada centro de P&D das subsidiárias, considerando os esforços tecnológicos internos e externos e, principalmente as demandas e oportunidades que se apresentam nos mercados locais, particularmente nas economias emergentes.

1.1 Relevância e justificativa do trabalho

A multinacional com acesso privilegiado a múltiplos países e mercados potencializa sua capacidade de identificar e capturar as demandas e oportunidades locais, principalmente as que surgem nos crescentes mercados emergentes, que por intermédio de sua P&D, podem gerar importantes inovações tecnológicas, resultando no lançamento de novos produtos e serviços diferenciados ao mercado, e replicá-los em nível mundial em suas subsidiárias, ampliando a geração e difusão do conhecimento em sua rede global (BARTLETT; GHOSHAL, 1992; BIRKINSHAW; MORRINSON, 1995; BIRKINSHAW; HOOD, 1998; NOHRIA; GHOSHAL, 1997; BIRKINSHAW; HOOD; JONSSON, 1998; BORINI, 2004, GALINA, 2003; OLIVEIRA JR.; BOEHE; BORINI, 2009).

O grande desafio que se apresenta às multinacionais é formular a estratégia corporativa na matriz, e desdobrá-la de maneira alinhada com a gestão local de cada centro de P&D, de forma a integrar essa base de conhecimento mundial, compartilhando os diversos recursos e capacidades, evitando a duplicação de esforços e os altos custos de coordenação, no mesmo instante em que se apropria das demandas e oportunidades apresentadas nos mercados locais, como um processo de reavaliação e revisão dessa estratégia (DODGSON, 2000; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; QUADROS, 2005).

A relevância do tema da pesquisa reside em aprofundar o conhecimento e científico a respeito da estratégia e gestão da P&D em corporações multinacionais. Esse estudo contribui com esse debate a partir de um estudo empírico em uma multinacional alemã no segmento químico, procurando entender o processo de formulação da estratégia corporativa, e a maneira com que essa estratégia se converte de forma alinhada na gestão de seus centros de P&D,

ampliando a capacidade de identificação e captura das demandas e oportunidades de mercados locais que se apresentam, principalmente nessas promissoras economias em desenvolvimento, ao mesmo tempo em que funciona como mecanismo organizacional de retroalimentação e de revisão dessa mesma estratégia.

1.2 Objeto de pesquisa

O objeto de pesquisa escolhido é uma empresa multinacional alemã no segmento químico, líder de mercado no desenvolvimento e fabricação de lubrificantes industriais especiais, com sede em Munique na Alemanha, com cinco centros de P&D localizados na matriz (Alemanha), EUA, Brasil, Índia e China.

1.3 Pergunta principal e perguntas complementares de pesquisa

Estudos têm demonstrado que para um melhor aproveitamento da sua atuação global, a EMN define a sua estratégia corporativa e a desdobra na gestão local de suas subsidiárias, levando-se em conta os esforços tecnológicos internos e externos, as demandas e oportunidades de mercado local (YIP, 1989; MARTINEZ; JARILLO, 1989; BIRKINSHAW; MORRINSON, 1995; FERDOWS, 1997; NOHRIA; GHOSHAL, 1997; BIRKINSHAW; HOOD, 1998a; BIRKINSHAW; HOOD, 1998b; BIRKINSHAW; HOOD; JONSSON, 1998; FROST ET AL., 2000; GALINA, 2003; BORINI, 2004; OLIVEIRA JR.; BOEHE; BORINI, 2009).

De acordo com a pesquisa bibliográfica explorada nesse trabalho de pesquisa, foi estabelecida a seguinte pergunta principal de pesquisa:

P1: Como é formulada a estratégia global de P&D de uma multinacional alemã no segmento químico, e desdobrada de forma alinhada na gestão de seus centros de P&D (Alemanha, EUA, Brasil, Índia e China), principalmente nos mercados emergentes, considerando-se os esforços tecnológicos internos e externos, as demandas e oportunidades do mercado local?

Nota: P1 é a pergunta principal de pesquisa

De acordo com a formulação da estratégia corporativa de P&D e seu desdobramento na gestão de cada centro de P&D, procurar-se-á entender o processo de descentralização das atividades globais de P&D, os níveis de integração e mecanismos de coordenação utilizados pela matriz corporativa, e os possíveis indicadores de gestão dos centros de P&D da EMN.

Para tanto foram formuladas as seguintes perguntas complementares de pesquisa:

QC1: Como e por que a multinacional está descentralizando as atividades globais de P&D de acordo com a estratégia corporativa de P&D?

QC2: Quais os níveis de integração e os mecanismos de coordenação utilizados pela multinacional para a gestão dos centros de P&D?

QC3: Que indicadores poderiam ser utilizados pela multinacional para a gestão dos centros de P&D?

Nota: QC1, QC2 e QC3 são as perguntas complementares de pesquisa.

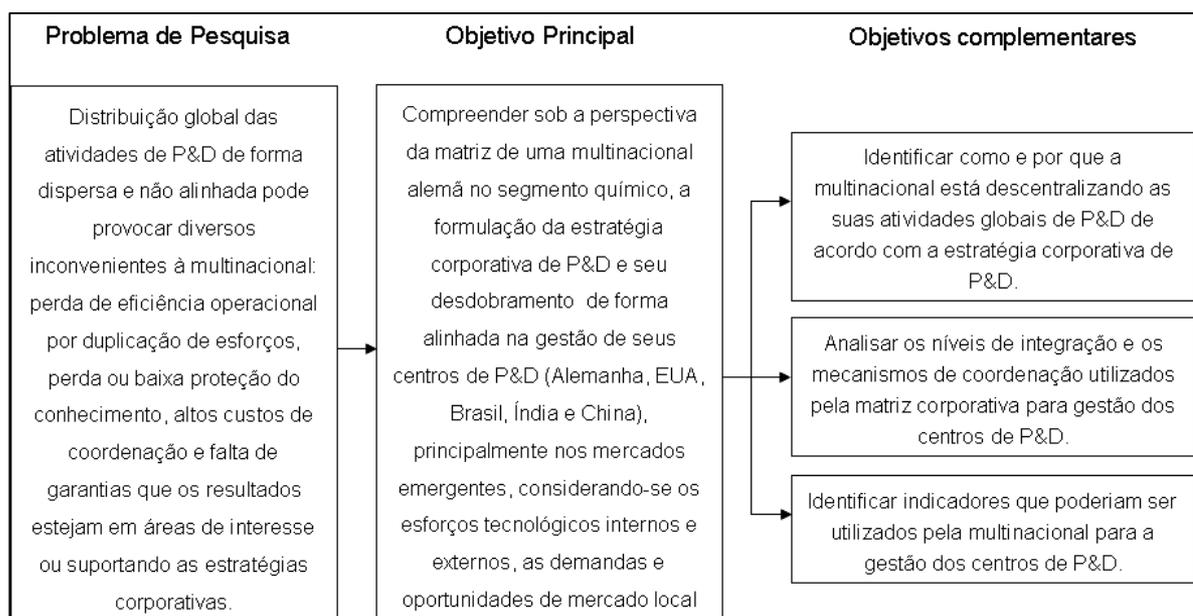


Figura 1 - Fluxo de Problema e Objetivos de Pesquisa

Fonte: Autor

1.4 Delimitação do estudo

O estudo está restrito a estratégia e gestão dos centros de P&D da EMN na relação vertical entre matriz e subsidiárias, não sendo objeto de estudo a relação lateral (horizontal) de P&D entre as subsidiárias.

Igualmente não foi objeto de estudo o aprofundamento do entendimento do processo de gestão de cada centro de P&D da multinacional, mas sim a sua interface com a matriz e alinhamento com a estratégia corporativa.

As possíveis influências da cultura organizacional da EMN e dos ambientes locais também não estão sendo considerados nesse estudo.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho de pesquisa está estruturado em cinco capítulos.

No primeiro capítulo apresentamos o tema da pesquisa, sua relevância e justificativa acadêmica, bem como o objeto e objetivos da pesquisa, no tocante a pergunta principal, perguntas complementares e delimitação do estudo.

No segundo capítulo apresentamos o referencial teórico empregado, fundamentado em dois grandes temas: estratégia e gestão das multinacionais e estratégia e gestão das operações globais de P&D.

No terceiro capítulo demonstramos a metodologia de pesquisa adotada.

No quarto capítulo apresentamos e discutimos os resultados da pesquisa, assim como realizamos um exercício de análise integrada do conjunto de informações primárias levantadas através da aplicação dos questionários e entrevistas com os principais executivos da matriz e dos quatro centros de P&D das subsidiárias, considerando de forma complementar dados secundários obtidos junto a empresa pesquisada e organismos e entidades setoriais.

Finalmente, no quinto capítulo respondemos a pergunta principal e as perguntas complementares de pesquisa, discutindo dentro de cada uma delas, as principais conclusões e os impactos na estratégia e gestão da P&D na multinacional estudada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica deste trabalho está alicerçada em duas grandes categorias:

- a) estratégia e gestão das multinacionais
- b) estratégia e gestão das operações globais de P&D

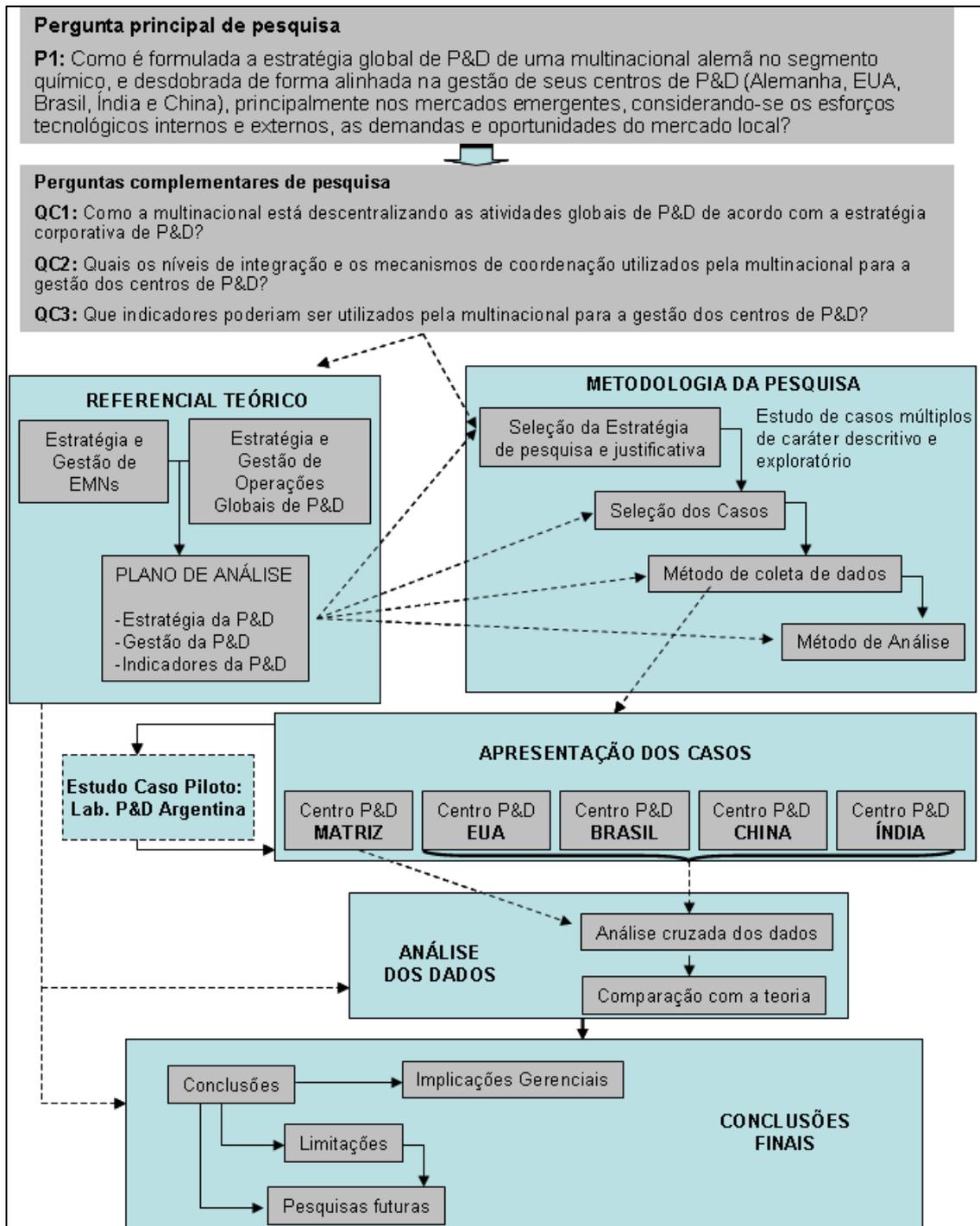


Figura 2 – Mapa da Fundamentação teórica e estrutura analítica do trabalho

Fonte: Autor

2.1 Estratégia das Multinacionais (EMN)

Procuraremos nesta seção conceituar a globalização dos mercados, o fenômeno da internacionalização das empresas, a estratégia, estruturação das multinacionais e o papel de suas subsidiárias, como resposta organizacional a este novo ambiente de negócios. Em seguida abordaremos os mecanismos de controle e coordenação utilizados por estas organizações para a gestão de suas subsidiárias.

2.1.1 A globalização e os mercados

A globalização como um processo de integração econômica, social, cultural e política se tornou um dos fenômenos mais estudados na academia, principalmente a partir dos anos 1980, com a chamada “era da globalização”, caracterizada pela intensa dinâmica do capitalismo em formar uma aldeia global, permitindo maiores mercados para países nos quais os mercados internos já estavam saturados, tendo como consequência o aumento da competitividade em nível mundial (ALCOFORADO, 1997).

Essas pressões de mercado acabavam transformando a característica da competitividade global, obrigando as organizações a repensarem seus modelos estratégicos, entender a natureza dessas mudanças e as respostas organizacionais mais apropriadas para administrar neste novo ambiente muito mais complexo (BARTLETT;GHOSHAL, 1992).

De modo a entender de forma contextual o fenômeno da globalização e o processo de internacionalização das empresas, passa a ser importante um resgate histórico a respeito dos movimentos de mudança, face às alterações ocorridas no cenário econômico ao longo do tempo. A década de 1960 foi marcada pela exportação de produtos finais ou componentes para montagem simplificada de produtos, dos países industrializados para os países em desenvolvimento. A partir dos anos de 1970, inicia-se uma fase de transferência para fabricação local com ganhos de economias de escala e redução de custos, porém ainda caracterizada pela reprodução local dos desenvolvimentos de produtos e processos feitos nos países de origem. Já nos anos de 1980, a alta competitividade forçava um movimento de internacionalização mais acentuada para atendimento das necessidades locais. Finalmente, a

partir dos anos de 1990, verificou-se uma maior integração mundial visando um maior aproveitamento desta presença global (GALINA, 2003).

A partir dos anos de 1990 os processos de globalização da economia e de regionalização dos mercados forçavam as organizações a reduzirem suas margens de lucratividade, oferecendo uma maior variedade de produtos a custos mais reduzidos. Novas fontes de conhecimento e concorrência emergiam no mercado, fazendo com que as tecnologias se tornassem obsoletas muito rapidamente, exigindo das companhias, por meio de suas atividades de P&D, respostas cada vez mais rápidas ao mercado (CAMARGOS; SBRAGIA, 2002).

O desenvolvimento tecnológico, social e econômico configurava um mercado mundial unificado, no qual as organizações necessitavam adquirir economias de escala global para permanecerem competitivas (LEVIT, 1984), ainda que respondendo às necessidades locais.

Os principais condutores de um processo de globalização seriam os fatores de mercado, de custos e governança local. Os fatores de mercado estariam associados às diferentes necessidades dos clientes nos diferentes países, exigindo produtos padronizados ou mais customizados, assim como às estratégias de distribuição, que permitiam explorar diferenças de preços nos diferentes mercados. Os fatores de custo estariam associados às economias de escala e diferenças em custos pela atuação em múltiplos mercados. Por último, os fatores de governança, por meio das favoráveis políticas comerciais, ausência de barreiras não alfandegárias, subsídios à exportação, requerimentos locais, etc (YIP, 1989).

Desta forma, os investimentos, produção e mercados passam a ser vistos dentro de uma estratégia global, e não mais baseados nas economias locais, partindo de uma perspectiva global e se desdobrando em ações integradas nos diversos países (BORINI, 2004). Entender como o jogo global é jogado passa a ser o grande passo a ser perseguido pelas organizações (HAMEL; PRAHALAD, 1985).

Lasserre (2007), baseado em dados da UNCTAD (2009), observou um crescimento importante da economia mundial, de um PIB mundial bruto de 11.760 bilhões de dólares para 48.000 bilhões de dólares em pouco mais de vinte anos (crescimento de 4,08 vezes). Tal crescimento também se refletia em outros indicadores econômicos, conforme demonstrado na figura 3, principalmente no tocante aos investimentos diretos estrangeiros (crescimento de 18,7 vezes), vendas líquidas (crescimento de 9,2 vezes), entre outros, em igual período.

	1.982	1.990	2.006	Crescimento (x)
PIB mundial (Bilhões de dólares)	11.760	21.670	48.000	4,08
Comércio internacional (Bilhões de dólares)	1.900	3.500	11.900	6,2
Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE) (Bilhões de dólares)	640	1.780	12.000	18,7
Vendas das filiais estrangeiras das multinacionais (Bilhões de dólares)	2.740	6.125	25.177	9,2
Empregos das filiais estrangeiras das multinacionais (Milhares)	21.500	25.100	73.630	3,4
Fusões e aquisições transfronteiras (Bilhões de dólares)	25	150	880	35,2
Pagamento de royalties internacionais (Bilhões de dólares)	9	30	132	14,6
Transações em moeda estrangeira (Bilhões de dólares)	11.000	300.000	1.168.000	106,2

Figura 3 – Globalização da economia mundial

Fonte: Autor “adaptado de” Lasserre, 2007

2.1.2 A internacionalização das empresas

Neste contexto econômico mundial de globalização se fortalece uma nova configuração de indústria atuando além fronteira em múltiplos países e mercados, as chamadas empresas multinacionais (EMNs), que com oportunidades de crescimento em outras regiões do mundo, passam a instalar subsidiárias e a realizar Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE), efetuando transferência de tecnologia e elevando a capacidade tecnológica nesses países e nesses mercados.

Desse modo, as EMNs passam a exercer um papel privilegiado como agente de expansão internacional com acesso diferenciado nos mercados entrantes, pela liderança mundial nos mercados em que atuam (GOMES; STRACHMAN, 2005).

Estudos realizados pela UNCTAD (2009) demonstram a importância econômica das EMNs na economia mundial (figura 4), por meio do crescimento no número de corporações multinacionais, do número de suas filiais, do total de ativos, do total de vendas realizadas e do total de empregos diretos gerados. Em pouco menos de 20 anos podemos observar os movimentos realizados pelas multinacionais no mercado mundial, como forma de acessar esses importantes mercados e clientes e expandir a sua atuação internacional.

Este crescimento e expansão internacional das multinacionais sempre estiveram concentrados na zona segura das economias desenvolvidas, particularmente na tríade, em detrimento das altas zonas de incerteza das economias emergentes (CHENG, 2008).

No entanto, nos últimos anos, motivados pelas crises econômicas mundiais e pelas altas taxas de crescimento destas economias em desenvolvimento, temos verificado um deslocamento geográfico do foco da economia mundial (TSENG, 2009). Este fortalecimento em nível mundial e a sua importância para o projeto de pesquisa será detalhado mais adiante, no capítulo referente à P&D no contexto dessas economias emergentes.

	1.990	2.008
NÚMERO TOTAL DE CORPORAÇÕES MULTINACIONAIS	37.000	82.000
NÚMERO TOTAL DE FILIAIS ESTRANGEIRAS	170.000	810.000
TOTAL DE ATIVOS DE FILIAIS ESTRANGEIRAS (BILHÕES DE DÓLARES)	5.938	69.711
VENDAS TOTAIS DE FILIAIS ESTRANGEIRAS (BILHÕES DE DÓLARES)	6.026	30.311
TOTAL DE EMPREGOS DAS FILIAIS ESTRANGEIRAS (MILHARES)	24.471	77.000

Figura 4 – O universo das EMNs

Fonte: Autor “adaptado de” UNCTAD, 2009

O primeiro momento de internacionalização das empresas, a partir dos anos de 1970, foi motivado principalmente pela vantagem no acesso de mão de obra mais barata, minimização de custos de matérias-primas e acesso a novos e volumosos mercados. Por meio do acesso a esses recursos muitas vezes escassos nos países de origem, as empresas multinacionais (EMNs) construam seus centros de produção nestes novos países, enquanto que as atividades centrais do negócio continuavam centralizadas na matriz, tais como: P&D, marketing, gestão estratégia e coordenação (BORINI, 2004; VERNON, 1966).

Dois aspectos importantes passavam a ser considerados neste cenário de internacionalização das empresas. Primeiro, em função do alto nível de competitividade no cenário mundial, as EMNs se viam forçadas a expandir as suas atividades para fora dos países de origem, motivadas pela oferta de mão de obra e matéria-prima mais barata, assim como pelo tamanho de mercado, oferecido principalmente pelos países menos desenvolvidos (VERNON, 1966). O segundo aspecto a ser considerado era referente ao ciclo de vida do produto, no qual essas EMNs se apropriavam dos países menos desenvolvidos como fonte de exploração, uso e transferência de tecnologias “em declínio”, saturadas nos países mais desenvolvidos (VERNON, 1966; OLIVEIRA JR; BORINI, 2003).

Um dos componentes mais importantes para a internacionalização das empresas está na procura por informações escassas e novos conhecimentos. A atuação em múltiplos

mercados e a sua diversidade fazem com que a EMN se insira em ambientes que demandem novas tecnologias e necessidades de mercado, estimulando a busca por soluções criativas e inovadoras para a empresa e para o mercado (BARTLETT; GHOSHAL, 1992).

Reforçando esse argumento, Foss e Pedersen (2004) contextualizam a EMN como uma rede de compartilhamento de conhecimento (knowledge-sharing) com capacidade de criar, transferir, integrar e difundir certos tipos de conhecimentos, de forma mais eficiente que outros arranjos organizacionais.

Este conhecimento gerado, assimilado e compartilhado na EMN pode advir de diferentes fontes internas e externas à companhia multinacional (PHENE; ALMEIDA, 2008; SUMELIUS; SARALA, 2008). Como fontes internas de conhecimento, poderíamos citar a própria subsidiária, a matriz corporativa e as demais subsidiárias da EMN. Em relação às fontes externas, teríamos outras firmas no país de origem da EMN (onde a matriz corporativa está locada), outras firmas no país estrangeiro (onde a subsidiária está locada), e firmas em outros países (PHENE; ALMEIDA, 2008).

O conhecimento adquirido decorrente da experiência acumulada em um determinado mercado estrangeiro é considerado um fator fundamental para a internacionalização das EMNs, que normalmente é caracterizada por investimentos iniciais graduais, seguido de conhecimento crescente do mercado, maturação, aprendizagem, e confiança para maiores investimentos e alocação de recursos, e assim sucessivamente (BORINI, 2004).

Ao atuarem portanto, de forma global, as EMNs acabam se estruturando e definindo papéis e responsabilidades às suas subsidiárias, objetivando obter o máximo de rendimento das mesmas, com o uso racional dos recursos de cada país (GALINA, 2003).

2.1.3 Estratégia e estruturação das multinacionais

Esta atuação em diferentes mercados internacionais faz com que as EMNs adquiram um maior nível de conhecimento advindo do aprendizado proporcionado pelo contato com mercados, consumidores, concorrentes e fornecedores, muitas vezes mais agressivos e exigentes que nos ambientes locais de atuação (OLIVEIRA JR, 2007). Além disso, parte-se do pressuposto que produtos que puderem satisfazer os requerimentos mais restritos de consumidores e de mercado poderão ter sucesso em qualquer parte do mundo (GASSMANN;

HAN, 2004). A natureza desse ambiente local acaba tendo uma influência importante nas atividades desenvolvidas pelas suas diversas subsidiárias (BIRKINSHAW; HOOD, 1998a).

Este tipo de organização mundial, que busca oportunidades de mercado ao redor do mundo em contato com diferentes necessidades de clientes e fontes diferenciadas de matérias-primas de novos fornecedores, teria mais probabilidade de acessar novos conhecimentos e tecnologias, sendo uma fonte de inovações e de vantagem competitiva para toda a corporação (BIRKINSHAW; HOOD; JONSSON, 1998).

Estas forças que levavam as companhias a integrar suas operações mundiais atingiam indústrias onde a mudança estrutural externa ou a descontinuidade ditavam uma estratégia global, até indústrias que criavam suas próprias oportunidades para adentrar nestas economias. O jogo estratégico a partir deste momento, só poderia ser jogado por companhias que administrassem suas operações mundiais como unidades independentes guiadas por uma estratégia global coordenada. Essa estratégia estava fortemente ligada à interdependência financeira, uma vez que a corporação com operações mundiais poderia usufruir dos fundos gerados em um mercado, como forma de subsídio para fortalecer sua posição em outro mercado (BARTLETT; GHOSHAL, 1992; HAMEL; PRAHALAD, 1985).

Em um amplo estudo de literatura a respeito de gestão de multinacionais, Martinez e Jarillo (1989), fizeram um importante resgate histórico da evolução das estratégias adotadas por EMNs, na qual descrevem as estratégias adotadas por essas corporações diante dos ambientes de competitividade, conforme descrito na figura 5.

Para entender estas transformações que estavam ocorrendo no ambiente das companhias multinacionais, Bartlett e Ghoshal (1992), realizaram um minucioso estudo com nove corporações multinacionais de origem norte-americana, europeia e japonesa, conseguindo identificar três tipos de modelos estratégicos de EMNs:

- a) organizações multinacionais: subsidiárias com alto grau de independência, autossuficientes, substancial liberdade estratégica e autonomia organizacional, bem como sensíveis e receptivas às diferenças dos ambientes locais;
- b) organizações globais clássicas: subsidiárias impulsionadas pela necessidade de eficiência global e centralizadas em suas decisões operacionais e estratégicas, tratando o mercado mundial como um todo integrado;
- c) organizações internacionais: subsidiárias que se baseiam na transferência e adaptação do conhecimento e habilidades da casa matriz aos mercados externos, com forte influência e controle da matriz corporativa, com as unidades locais

podendo adaptar produtos e serviços com menor independência e autonomia que as subsidiárias multinacionais.

Período	Ambiente internacional	Padrão de Competição internacional	Estratégia das EMNs
1920 a 1950 Multidoméstico	Diferenças locais de preferência e estrutura de mercado Alto grau de nacionalismo Protecionismo e altas barreiras tarifárias Cartéis e acordos contratuais Legislação discriminatória para EMNs Barreiras de transporte e comunicação	Multidoméstico Relevância para o ambiente de competição local.	Foco local. Investimentos diretos em muitos países. Subsidiárias autônomas. Estratégia local.
1950 a 1980 Global	Elevação de economias de escala devido ao avanço da tecnologia em muitas indústrias. Homogeneização em preferências e estruturas de mercado. Redução do protecionismo e nacionalismo. Melhoria e redução de custos em transporte e comunicação. Desaparecimento de cartéis e outros acordos contratuais.	Global Posição competitiva em um país é fortemente influenciada pela posição competitiva em outros países	Global Concentração da produção em poucas subsidiárias para (economias de escala) Estratégia de exportação (atendimento mundial); Controle centralizado de atividades de marketing; Padronização de projetos de produto;
1980 – Transnacional	Grande homogeneização em preferências e estruturas de mercado Limites de economias de escala em muitas indústrias Desenvolvimento de processos de manufatura flexíveis e tecnologias (economia de escala é minimizado) Limites para redução de custos de transporte Redução em custos de comunicação Rápido crescimento do protecionismo e barreiras não tarifárias Pressões governamentais para investimentos locais	Global Posição competitiva em um país é fortemente influenciada pela posição competitiva em outros países	Global com aumento em investimentos estrangeiros Descentralização da produção, com especialização de processos e produtos e alta interdependência entre as subsidiárias Transferência interorganizacional de tecnologias e ideias Resposta simultânea a interesses e necessidades locais e globalização

Figura 5 - Evolução histórica do ambiente internacional e estratégia das EMNs
Fonte: Autor “adaptado de” Martinez e Jarillo, 1989.

Nenhum dos modelos estratégicos identificados pelos autores permitia que a EMN se beneficiasse de sua atuação nos múltiplos países e mercados, gerando, acumulando e difundindo o conhecimento para as subsidiárias em forma de rede integrada global, favorecendo a geração de inovações, ao mesmo tempo em que atendessem particularidades e necessidades locais. A solução encontrada e proposta por Bartlett e Ghoshal (1992) favorecia a manutenção do nível de competitividade local, com a força da flexibilidade multinacional e capacidade de aprendizagem mundial, em um modelo chamado de transnacional, que se caracterizava por uma independente, especializada e dispersa capacidade de recursos das

subsidiárias integrada em uma solução em forma de rede global, com nível de resposta às demandas locais (OLIVEIRA JR.; BOEHE; BORINI, 2009).

É neste conceito de corporação transnacional que se conceitua o termo empresa multinacional (EMN) descrita ao longo desta dissertação.

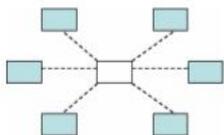
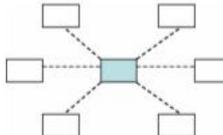
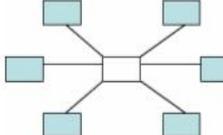
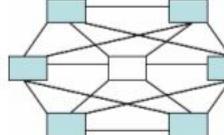
CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS DE EMNs				
	Unidades Descentralizadas MULTINACIONAL	Unidades Coordenadas INTERNACIONAL	Rede Centralizada GLOBAI	Rede Cooperativa TRANSNACIONAL
Abordagem Estratégica				
Capacidade Estratégica Chave	Capacidade de resposta nacional	Transferência mundial de inovações da matriz	Eficiência global de escala	Competitividade global, Flexibilidade multinacional e aprendizagem mundial
Configuração de ativos e recursos	Descentralizados e autossuficientes nacionalmente	Fontes de competências chaves centralizadas, e outras descentralizadas	Centralizados em escala global	Distribuídos internacionalmente, independentes e especializados
Papel das subsidiárias no exterior	Sentir e explorar as oportunidades locais	Adaptar e alavancar as competências da matriz	Implementar as estratégias da matriz	Contribuições diferenciadas das unidades nacionais e operações mundiais integradas
Desenvolvimento e difusão do conhecimento	Conhecimento desenvolvido e mantido em cada unidade	Conhecimento desenvolvido e mantido no centro	Conhecimento desenvolvido no centro e transferido para as unidades no exterior	Conhecimento desenvolvido em conjunto e compartilhado entre diversas unidades
Modo de Coordenação	Livre e controle simples Decisão estratégica descentralizada	Sistemas formais de controle (planejamento, orçamentação, replicação do sistema administrativo da matriz)	Estreito e controle simples Decisões estratégicas chaves feitas centralmente	Processo complexo de coordenação e cooperação em um ambiente de tomada de decisão compartilhada

Figura 6 - Características organizacionais de estratégias das EMNs
Fonte: Autor “adaptado de” Bartlett; Ghoshal; Birkinshaw (2004)

2.1.4 Papel das subsidiárias na multinacional

O papel desempenhado pelas subsidiárias tem sido visto como importante fator de vantagem competitiva da EMN. De uma visão apenas de fonte de acesso de mercado, ou de elemento receptor de tecnologia transferida pela matriz corporativa, as subsidiárias são vistas agora, como participantes ativas na criação e manutenção de tais diferenciais de mercado, pela absorção de habilidades e conhecimento local, e a multiplicação e difusão desse conhecimento para as demais unidades da EMN (GASSMANN; HAN, 2004; HOLM; SHARMA, 2006).

De acordo com Birkinshaw e Hood (1998a), a atuação e o papel das subsidiárias de uma EMN podem ser definidos através de três perspectivas. A primeira perspectiva diz respeito ao determinismo ambiental, no qual o papel da subsidiária é definido pelas restrições e oportunidades do mercado local, em que quanto mais elevado for o dinamismo da

competitividade local, das condições dos fatores, das indústrias correlatas e de apoio, e da demanda nacional, maior seria a importância e o papel estratégico da subsidiária. A segunda perspectiva diz respeito à atribuição do comando central, partindo do pressuposto de que o papel da subsidiária é de responsabilidade da matriz, e que a subsidiária somente deveria cumprir regras propostas, com pequenas adaptações dos modelos definidos pela unidade central. Em terceiro, teríamos a perspectiva da escolha da subsidiária, na qual o papel exercido pela subsidiária seria determinado por ela própria, por sua capacidade de decisão autônoma, uma vez que a subsidiária teria mais condições de entender a complexidade e oportunidades de mercado do seu local de atuação (GOMES, 2003; BORINI, 2004).

A partir de uma análise das diferentes tipologias de papéis atribuídos às subsidiárias de EMNs propostas por diversos autores, Birkinshaw e Morrinson (1995) sugeriram três papéis estratégicos genéricos que, de forma geral, acabam unificando em um mesmo modelo a abordagem dos demais autores: implementador local, contribuidor global e mandato global.

Neste estudo procuramos abordar as diferentes tipologias estudadas por Birkinshaw e Morrinson (1995): capacidades e recursos (BARTLETT, 1986; BARTLETT; GHOSHAL, 1992), autonomia da tomada de decisão (D'CRUZ, 1986), grau de integração (JARILLO; MARTINEZ, 1990), fluxo do conhecimento (GUPTA; GOVINDARAJAN, 1991), e a de controle e realização das atividades (ROTH; MORRINSON, 1992). Completamos o estudo com a tipologia proposta por Ferdows (1997), e os agrupamos nesta tipologia sugerida pelos referidos autores (figura 7), ao qual consideramos relevante para este trabalho de pesquisa, não obstante as limitações apontadas por Oliveira Jr., Boehe e Borini (2009) nesta tentativa de se agrupar as diferentes tipologias, uma vez que leva a ignorar as particularidades de cada classificação construída pelos autores sob diferentes perspectivas de análise.

A subsidiária com perfil de implementadora local tem um escopo geográfico limitado a um determinado país ou região, e restrito a produtos e outras atividades, tendo como atribuição a comercialização, ou no máximo, a adaptação local de um determinado produto desenvolvido em outras unidades da corporação, preferencialmente a matriz corporativa (BIRKINSHAW; MORRINSON, 1995; OLIVEIRA JR; BOEHE, BORINI, 2009).

As subsidiárias classificadas como contribuidoras especializadas são aquelas com considerável especialização em determinadas atividades, mas altamente coordenadas com as atividades desenvolvidas por outras subsidiárias. São caracterizadas por um baixo nível de valor nas atividades locais e alto nível de interdependência com as demais subsidiárias afiliadas (BIRKINSHAW; MORRINSON, 1995; OLIVEIRA JR; BOEHE, BORINI, 2009).

As subsidiárias com mandato global, tal qual descritas por Roth e Morrinson (1992), assumem um importante papel estratégico, trabalhando em conjunto com a matriz no desenvolvimento e implementação de estratégias globais. Essas subsidiárias caracterizam-se por ter responsabilidade mundial ou regional por determinada linha de produtos, área de negócios, ou por todos os negócios de uma determinada área geográfica. As atividades desenvolvidas pelas subsidiárias são integradas mundialmente, sendo gerenciadas de forma independente da matriz (BIRKINSHAW; MORRINSON, 1995; OLIVEIRA JR; BOEHE; BORINI, 2009).

Autores	Implementador local	Contribuidor especializado	Mandato global
Bartlett e Ghoshal (1986)	Implementadora	Contribuidora	Líder estratégica
D’Cruz (1986)	Braço da matriz	Globalmente racionalizada	Mandato de produtos mundiais
Jarillo e Martinez (1990)	Autônoma	Receptiva	Ativa
Gupta e Govindarajan (1991)	Inovadora local e implementadora	Inovadora global	Integrada
Roth e Morrison (1992)	-	Integrada	Subsidiária de mandato global
Ferdows (1997)	Offshore, Fonte, Servidor	Contribuidor Posto avançado	Líder

Figura 7 - Tipologia das multinacionais

Fonte: Autor “adaptado de” Birkinshaw e Morrinson, 1995, p. 733

Este papel estratégico de mandato global passa a ser um fator crítico de crescimento em longo prazo das subsidiárias e é primariamente conquistado e não recebido, com uma forte influência da iniciativa e empreendedorismo de seus executivos (BIRKINSHAW, 1996).

As literaturas disponíveis a respeito do desenvolvimento de corporações multinacionais (EMN) e as relações existentes entre matriz e subsidiárias e entre subsidiárias citam um papel estratégico assumido por algumas subsidiárias, semelhantemente ao de mandato global (ROTH; MORRINSON, 1992; D’CRUZ, 1986), líder estratégico (BARTLETT; GHOSHAL, 1986) e integrada globalmente (OLIVEIRA JR; BOEHE; BORINI, 2009). Este papel estratégico que permite a criação de um conjunto de competências superiores na EMN, tanto em nível de recursos tangíveis (equipamentos, licenças e patentes), como intangíveis (conhecimento e habilidades), que possam ser transferidas para outras subsidiárias, influenciando de modo positivo os negócios da EMN como um todo, é chamado de centros de excelência (OLIVEIRA JR; BOEHE; BORINI, 2009).

Centro de excelência é definido como uma unidade organizacional de uma EMN que domina um conjunto de competências reconhecidas explicitamente pela corporação

multinacional (matriz e subsidiárias) como importante fonte de criação de valor, que podem ser utilizadas pela unidade ou transferidas para outras subsidiárias criando uma forte relação de dependência. (FROST; BIRKINSHAW; ENSIGN, 2002; BIRKINSHAW; HOOD, 1998b; OLIVEIRA JR; BOEHE; BORINI, 2009). A formação desses centros de excelência está associada às condições do ambiente local, bem como do nível de relacionamento da subsidiária com outras partes da EMN (FROST; BIRKINSHAW; ENSIGN, 2002).

2.1.5 Controle e coordenação das EMNs

Este tipo de arranjo organizacional complexo estabelecido pelas EMNs requer um tipo de coordenação diferenciado que leve em conta a diversidade das necessidades locais e o fluxo de comunicação necessário para um alinhamento corporativo. Dessa forma, mecanismos de coordenação formais e informais (figura 8) são utilizados para coordenação dessas EMNs.

Mecanismos formais e estruturais	Mecanismos mais informais e sutis
Departamentalização ou unidades organizacionais em grupos, formando a estrutura formal	Relações entre departamentos e laterais Contato gerencial direto, times permanentes ou temporários, forças-tarefas, comitês, integradores e departamentos de integração.
Centralização ou descentralização de processos decisórios através de hierarquia de autoridade formal.	Comunicação informal Complementa a comunicação formal por meio de criação de uma rede de contatos pessoais e informais entre gerentes, viagens de negócios, reuniões e conferências corporativas, transferência de executivos, etc.
Formalização e padronização É a medida em que políticas, normas, regras e funções são documentadas com o objetivo de estabelecer rotinas organizacionais	Desenvolvimento de uma cultura organizacional Socialização: construção de uma cultura organizacional de conhecimento e compartilhamento de objetivos e valores estratégicos, transferência de executivos, sistemas de reconhecimento, etc.
Planejamento Sistemas e processos que guiam as atividades e ações das subsidiárias, tais como: planejamento estratégico, orçamentos, planos funcionais, cronogramas, etc.	
Controle de Resultados Avaliação do desempenho por meio dos resultados, registros e reportes submetidos à matriz, tais como: performance financeira, reportes técnicos, dados de vendas e marketing, etc.	
Controle de comportamento Vigilância direta e pessoal do comportamento das subsidiárias	

Figura 8 - Mecanismos formais e informais de coordenação de EMNs

Fonte: Autor “adaptado de” Martinez e Jarillo, 1991

Martinez e Jarillo (1989) definem mecanismo de coordenação como sendo qualquer ferramenta administrativa utilizada para obter integração entre diferentes unidades dentro de uma organização. Em pesquisa realizada com subsidiárias de EMNs na Espanha, Martinez e Jarillo (1991) identificaram a utilização de diferentes mecanismos de coordenação, que poderiam ser divididos em dois grupos: mecanismos estruturais/formais e mecanismos menos formais/mais sutis, conforme figura 8.

Através de minucioso estudo de literatura, Martinez e Jarillo (1989) identificaram que os mecanismos de coordenação estão em processo de constante evolução, acompanhando as estratégias de mudança das EMNs, conforme podemos observar na figura 9.

O modelo de EMN transnacional, citado por Martinez e Jarillo (1989), utiliza um portfólio de processos de coordenação das subsidiárias que incluem: coordenação (tomada de decisão central), formalização (institucionalização de sistemas e procedimentos para guiar as escolhas) e socialização (contexto de propósitos, valores e perspectivas comuns), sendo que algumas atividades realizadas pelas mesmas podem requerer níveis de intensidade diferentes em cada um desses processos (BARTLETT; GHOSHAL, 1992).

Período	Configuração estrutural das EMNs	Mecanismos de coordenação utilizados
1920 a 1950 Multidoméstico	Descentralizada Subsidiária autônoma com foco primário local.	Mecanismos formais e estruturais Divisão internacional Reporte pessoal direto Controle de resultado reduzido, exceto por performance financeira Comportamento e valores controlados por meio de executivos expatriados
1950 a 1980 Global	Centralizada Atividades de valor são centralizadas na matriz ou altamente controladas, tais como projeto de produtos e manufatura.	Mecanismos formais e estruturais Divisão internacional, produtos globais, divisões geográficas ou regionais Alta centralização do processo decisório na matriz Alta formalização de políticas, regras e procedimentos Padronização em planejamento e orçamento
1980 – Transnacional	Rede integrada Ativos fixos e capacidades gerenciais são distribuídos internacionalmente nas unidades, criando uma completa rede integrada de capacidades e recursos independentes e dispersos. Cada subsidiária é considerada uma fonte de ideias, habilidades e conhecimento.	Mecanismos formais e estruturais Estruturas anteriores mais matrizes globais Centralização de processo decisório elevando o papel das subsidiárias Alta formalização Planejamento estratégico Forte controle de resultados Mecanismos informais e sutis Times permanentes ou temporários, forças tarefa, comitês e integradores Canais informais de comunicação e relacionamento entre todos os gerentes Forte cultura organizacional por conhecimento e compartilhamento de objetivos e valores

Figura 9 - Evolução histórica do uso de mecanismos de coordenação em EMNs
Fonte: Autor “adaptado de” Martinez e Jarillo, 1989

Em estudo conduzido por Bartlett e Ghoshal (1992) esses mecanismos de coordenação foram identificados e caracteristicamente mais presentes em determinados tipos de EMNs.

O mecanismo de coordenação foi fortemente identificado nas companhias japonesas, por meio de forte controle e intervenção da matriz, com as subsidiárias extremamente dependentes, principalmente em processos decisórios. Caracteristicamente o modelo de coordenação tem um custo maior de operacionalização, uma vez que com o crescimento das subsidiárias em tamanho e complexidade, mais recursos devem ser alocados pela matriz para acompanhar e controlar as atividades executadas (BARTLETT; GHOSHAL, 1992).

O mecanismo de formalização foi identificado nas companhias americanas, baseado em maior delegação de responsabilidades às subsidiárias e um controle através de sistemas sofisticados de administração, políticas e padrões formais. A característica determinante desse modelo é a rotinização do processo decisório pelas subsidiárias, assegurando o seguimento de padrões determinados e estabelecidos pela matriz (BARTLETT; GHOSHAL, 1992).

O mecanismo de socialização foi identificado fortemente nas companhias europeias, influenciadas pelas características familiares das corporações que carregam heranças administrativas dos membros da família. Esse modelo é baseado no estabelecimento de valores e objetivos por parte da matriz e compartilhada pelas subsidiárias, sendo considerado o mecanismo mais sólido e flexível de coordenação. No entanto, é considerado o mais caro, uma vez que tira o peso decisório da matriz, por institucionalizar as metas em toda a organização, assegurando que cada subsidiária compartilhe de uma mesma visão comum e trabalhe de forma alinhada aos objetivos, metas e prioridades da companhia (BARTLETT; GHOSHAL, 1992). Para que isto aconteça, no entanto, são necessários altos investimentos na incorporação desses valores culturais, por meio de treinamentos, programas de intercâmbio, job-rotations e meios de relacionamento formais e informais.

De forma muito alinhada com esses mecanismos identificados por Bartlett e Ghoshal (1992), Birkinshaw e Morrinson (1995) constataram que nos papéis estratégicos de implementador local e contribuidor, as subsidiárias eram controladas primariamente através de mecanismos burocráticos, como o desempenho alcançado, nível de investimentos realizados e mão de obra alocada (similar aos mecanismos de coordenação e de formalização), enquanto que em subsidiárias com papel de mandato global, o controle era mais normativo, por delegação de responsabilidades, e culturais, por meio da incorporação de valores e objetivos (similar ao mecanismo de socialização).

2.2 Gestão das Operações Globais de P&D

Nesta seção apresentaremos a gestão de operações globais de P&D nos seus diversos aspectos: tipos de atividades, fenômenos da globalização e da internacionalização, localização e intensidade das atividades, mercados emergentes, gestão da inovação tecnológica, estrutura e organização e os mecanismos de controle e coordenação utilizados.

2.2.1 Tipos de atividades de P&D

De acordo com o Manual Frascati (OECD, 2002), o termo P&D cobre três atividades: a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental.

A pesquisa básica é caracterizada como um trabalho teórico e experimental empreendido primariamente para a aquisição de novos conhecimentos e fundamentos de um determinado fenômeno, sem qualquer aplicação em vista, com o objetivo de formular e testar hipótese, teorias ou leis. A pesquisa aplicada é uma investigação original conduzida para a aquisição de novos conhecimentos, porém com um caráter mais direcionado, através de um específico objetivo prático, conduzida para determinar possíveis aplicações dos resultados da pesquisa básica. O desenvolvimento experimental é um trabalho sistemático baseado em um conhecimento existente advindo de pesquisa ou experimentação prática, ao qual é direcionado para a produção de novos materiais, na instalação de novos processos, sistemas e serviços, ou para melhoramento substancial daqueles atualmente produzidos ou instalados (OECD, 2002).

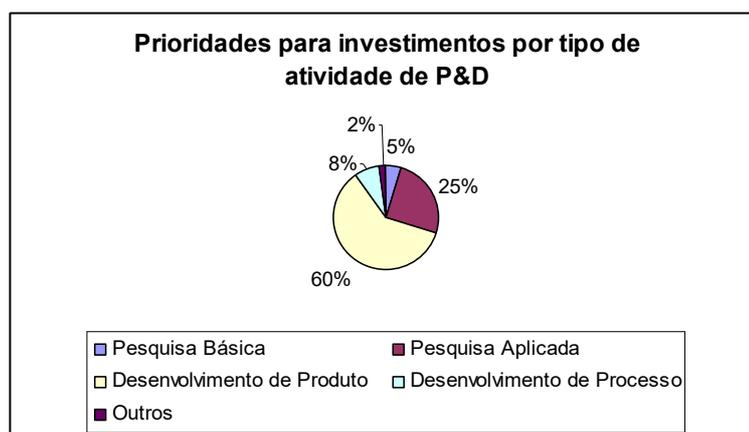


Gráfico 1 - Prioridades para investimento por tipo de atividade de P&D
Fonte: Autor “adaptado de” The Economist, 2004, p. 25

De acordo com o The Economist (2004), a maioria dos investimentos estrangeiros em P&D tem se focado no desenvolvimento de produtos, principalmente na melhoria ou extensão dos produtos e processos existentes, conforme demonstrado no gráfico 1. Nesta pesquisa os executivos entrevistados mensuraram a intensidade das atividades de P&D realizadas, bem como os locais em que estavam sendo executadas.

Os resultados mostram que muitas companhias mantêm as competências primordiais (core competences) no país de origem, dependendo da dinâmica estratégica e da base de competências desenvolvidas pelas subsidiárias. Se a corporação tem uma forte pesquisa básica e de mercado, as subsidiárias tendem a desenvolver adaptações e aplicações locais de tecnologia desenvolvida na matriz (GERYBADZE; REGER, 1999).

Tabela 1 - Tipo de atividade de P&D, intensidade e mercado de realização

Tipo de atividade de P&D realizada pela multinacional em intensidade e mercado de realização (%)	Mercado doméstico	Mercados desenvolvidos no exterior	Mercados em desenvolvimento no exterior	Mistura de localizações	Não aplicável
Pesquisa básica	43%	6%	3%	14%	34%
Pesquisa aplicada	48%	15%	7%	15%	16%
Desenvolvimento de produto	49%	11%	10%	24%	5%
Desenvolvimento de processo	45%	15%	6%	12%	21%

Fonte: The Economist, 2004, p. 25

Nota: Dados trabalhados pelo autor

2.2.2 A globalização e a internacionalização da P&D

O processo de globalização e internacionalização da P&D nas EMNs acompanhou os movimentos de globalização e internacionalização dos mercados citados anteriormente.

Historicamente, a internacionalização das atividades de P&D nas multinacionais foi ocorrendo em função do nível de globalização do mercado. Na década de 1960, a grande maioria das EMNs desenvolvia a sua P&D no país de origem, motivada pela estratégia geral que centralizava as operações de P&D. A partir dos anos de 1970, motivada pela necessidade de adaptação aos mercados locais, inicia-se a internacionalização das atividades de P&D, voltada à adaptação de processos produtivos e reprodução de produtos desenvolvidos no país de origem. Nos anos de 1980, aumenta-se a velocidade de instalação de centros de P&D fora dos países de origem, devido ao aumento de importância dos mercados locais, melhoria das tecnologias de informação e de comunicação, flexibilidade das tecnologias de manufatura, e a

existência de capacidades locais de P&D reconhecidas pelos escritórios centrais. Já nos anos de 1990, o aumento dos custos de P&D e falta de pessoal qualificado nos países desenvolvidos motivaram um movimento mais intenso de transferência de atividades de P&D para as subsidiárias, porém ainda, com controle central das tecnologias principais. A partir do ano de 2000, observa-se um aumento na confiança das corporações em relação às suas subsidiárias, e uma dependência maior dos mercados externos, ocasionando um movimento de transferência da P&D (GALINA, 2003; GRZYNSZPAN, 2005).

Este movimento de dispersão externa da P&D era explicado por Borini (2004), uma vez que uma atuação global já não caracterizava um fator de vantagem competitiva, mas uma condição indispensável para a competitividade, onde a presença somente em mercados locais não garantia a liderança em muitos setores e indústrias. Uma companhia que não estivesse atenta para as necessidades dos mercados locais e a sua integração em um contexto global passaria a não concorrer em nível de igualdade com os demais competidores internacionais.

Dessa forma, uma forte orientação para a internacionalização das atividades de P&D passa a ser as características do mercado, principalmente na sua exigência e necessidade de produtos customizados e um alto nível de interação e cooperação com os clientes locais (VON ZEDTWITZ; GASSMANN, 2002). As companhias passam a perceber que podem ganhar vantagem competitiva se puderem identificar essas necessidades locais, responder de forma apropriada com recursos localizados em outros países e difundir estas soluções inovadoras em todos os mercados em nível mundial (BARTLETT; GHOSHAL, 1992).

Para muitas companhias, o fator mais importante que conduz a dispersão das atividades de P&D no exterior é o forte desejo e necessidade de estarem perto de novas fontes de conhecimento, incluindo clientes líderes, fornecedores, universidades e competidores (PHENE; ALMEIDA, 2008), partindo do pressuposto que ambientes de negócios competitivos estimulam a competitividade, a capacitação e a inovação.

Ainda pela perspectiva da companhia, uma P&D distribuída em diferentes países permitiria explorar os recursos técnicos de cada localidade, aumentando as capacidades tecnológicas e a lucratividade em escala global. Esse aumento na eficiência seria obtido por meio da formação de uma rede de laboratórios especializados com foco local, regional e global, na qual cada subsidiária contribuiria com o resultado global por meio de suas especializações, recursos e capacitações, compartilhando uma base de conhecimento técnico e de mercado com as demais subsidiárias em nível mundial (CHIESA, 2006).

De fato, muitas abordagens têm sido utilizadas para classificar as motivações para a internacionalização da P&D. Uma importante abordagem foi trazida por Gassmann e Han

(2004), que distinguia essa motivação em dois fatores: de demanda e de infraestrutura. O fator de demanda se caracterizava pela necessidade ou exigência específica do mercado local, com necessidade de adaptações ou modificações de produtos, assim como restrições locais, associadas a taxas de importações, regulamentações e cumprimento de normas específicas. O fator devido à infraestrutura estaria associado à existência de base de conhecimento tecnológico (universidades e centros de pesquisa) e pela disponibilidade de mão de obra qualificada e com custo reduzido em termos de especialistas em P&D.

De forma muito similar, Gerybadze e Reger (1999) argumentavam que os principais motivos para o estabelecimento de unidades de P&D no exterior e os principais fatores de seleção das localizações dessas unidades seriam: as características do mercado (tamanho e atratividade, combinado com necessidade para adaptação local); determinantes locais (mão de obra qualificada); fator custo e disponibilidade de recursos de P&D.

De acordo com Grynszpan (2005), em estudo realizado com 32 multinacionais dos setores farmacêuticos e eletrônicos, foi possível identificar cinco diferentes objetivos para a instalação de centros de P&D no exterior: adaptação de produtos mundiais ao mercado local (demanda ou regulamentação local); acesso a centros científicos e tecnológicos locais; acesso a mão de obra qualificada com custos reduzidos; acesso a países com menor exigência regulatória (importante para os mercados farmacêutico e médico-hospitalar); e aumento na velocidade dos programas de P&D, com pesquisadores trabalhando em projetos comuns, considerando-se os fusos horários dos diversos centros de P&D espalhados na rede global.

Em pesquisa global realizada pela The Economist (2004) os principais benefícios da internacionalização da P&D, citados por 104 executivos de multinacionais, reforçaram os argumentos dos autores citados anteriormente. Em relação ao grau de importância, 70% dos entrevistados consideraram a busca por expertise global como o mais importante, seguido pela habilidade de customização a mercados locais de alto crescimento (63%) e redução dos custos de P&D e do tempo de lançamento de produtos e serviços ao mercado (55%).

Tabela 2 - Benefícios da internacionalização da P&D em %

Benefícios da internacionalização da P&D	Pouco importante	Importante	Muito importante
Acesso a processo global de P&D 24h/7dias	50	18	32
Busca por expertise global	9	21	70
Redução de custos de P&D	19	26	55
Aumento no volume de inovações	13	38	49
Redução do tempo de lançamento ao mercado	20	25	55
Customização de produtos às necessidades locais	16	21	63

Fonte: Autor “adaptado de” The Economist, 2004, p. 23

2.2.3 A localização e a intensidade das atividades de P&D

Baseado em uma pesquisa empírica conduzida em 21 EMNs na Europa Ocidental, Japão e EUA, identificou-se dois tipos de regimes de inovação, que provocam uma maior ou menor intensidade das atividades de P&D (GERYBADZE; REGER, 1999):

- a) regime dinâmico e de rápida inovação: alta intensidade de P&D, rápidos ciclos de inovação e forte presença de inovações radicais (empresas “science-based” e “technology-push”);
- b) regime menos dinâmico e de lenta inovação: baixa intensidade de P&D e baixos ciclos de inovação, com predominância das inovações incrementais (empresas “market-pull”).

Desse modo, considerando a dinâmica dos negócios globais, as atividades de P&D tendem a se localizar em regiões com maior dinâmica da inovação (GERYBADZE; REGER, 1999), sendo que características mais fortes de empreendedorismo, associadas com disponibilidade de mão de obra qualificada, podem trazer mais conhecimento e aproveitamento das crescentes oportunidades desse tipo de mercado (BIAC, 2005).

Os caminhos que as multinacionais estão reorganizando seus programas de P&D de forma a alavancar as capacidades inovadoras têm mudado muito nos últimos anos.

A principal tendência identificada por Chesbrough (2001) foi o rápido crescimento do investimento empresarial em P&D. O total de gastos com a atividade cresceu 25% em termos reais dentro da OECD de 1993 a 1998, principalmente pela estagnação dos investimentos governamentais nesta área. O total de investimentos realizados pelas EMNs, de acordo com pesquisa da The Economist (2004), demonstra que 37% das mesmas investem em torno de 1 a 5% de seu faturamento anual em P&D (gráfico 2).

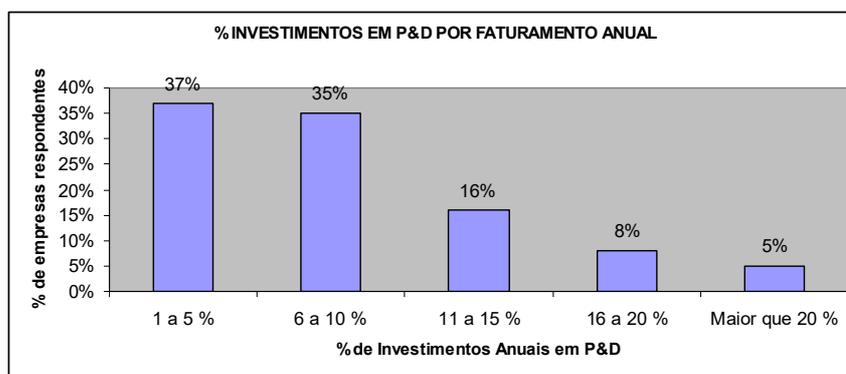


Gráfico 2 - Porcentagem de Investimentos Anuais em P&D por Faturamento Anual
Fonte: Autor “adaptado de” The Economist, 2004, p. 23

No entanto, a maior parte da P&D ainda continua sendo interna (THE ECONOMIST, 2004).

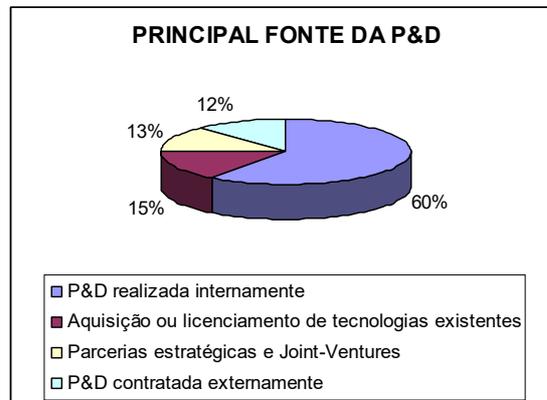


Gráfico 3 - Principais fontes da P&D em porcentagem
Fonte: Autor “adaptado de” The Economist, 2004, p. 22

2.2.4 A P&D no contexto dos mercados emergentes

De acordo com Jim O’Neill do Goldman Sachs (2001) criador do termo BRIC, a economia mundial está cada vez mais dependente da capacidade de consumo dos países emergentes. Há um excesso de capacidade de produção de bens e serviços em nível mundial, o que cria uma feroz competição entre os players globais (FLEURY; FLEURY, 2007), sendo que segundo o The Economist (2010), as multinacionais estimam que em torno de 70% do crescimento mundial dos próximos anos virá dessas economias emergentes.

Essa alta taxa de crescimento, esperada para os países emergentes nos próximos anos (figura 10), está associada ao grau de atratividade desses mercados, principalmente em termos do crescimento do PIB (BENNET, 2007).

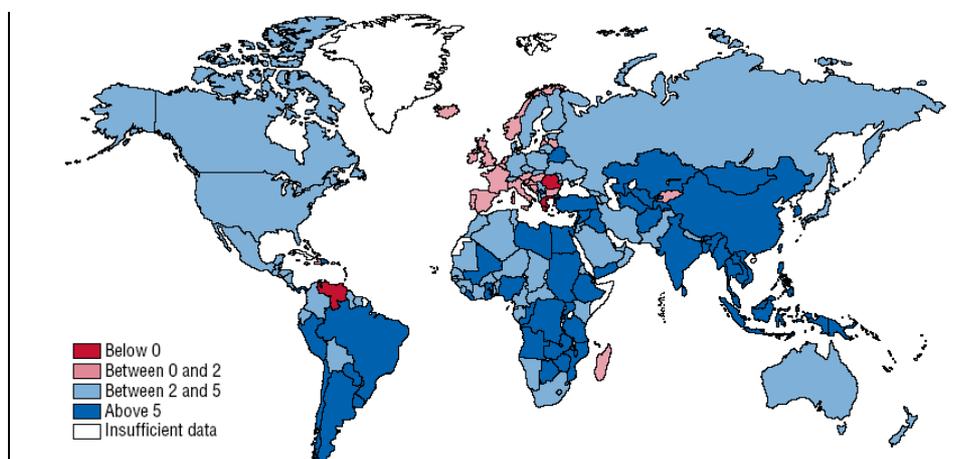


Figura 10 – Média projetada de crescimento % do PIB entre 2010 - 2011
Fonte: IMF, 2010, p. 61

É estimado que o crescimento do PIB dos países emergentes continue crescendo e supere os dos países desenvolvidos nos próximos anos (OLIVEIRA JR., 2010; TSENG, 2009), conforme figura 11.

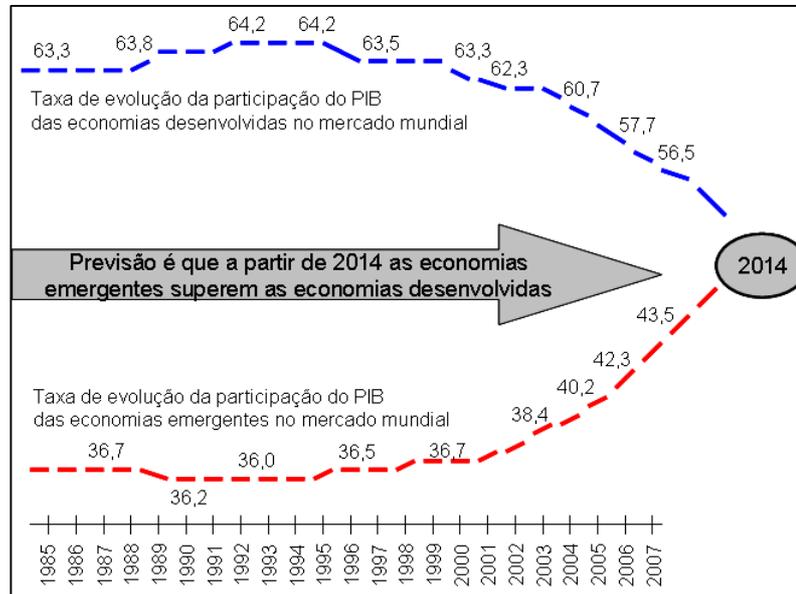


Figura 11 – Participação dos emergentes e países desenvolvidos no PIB mundial
Fonte: Oliveira Jr., 2010

Outro fator importante de atratividade é o IDE (BENETT, 2007). Dados de pesquisa da Deloitte Touche Tohmatsu (2006a) projetavam estratégias de crescimento das EMNs em mercados emergentes da Ásia, Europa Oriental e América Latina, e que 58% dos executivos entrevistados apontavam as maiores taxas advindas desses mercados. Essa tendência pode ser comprovada pela UNCTAD (2010) que apontam um crescimento do IDE nesses mercados, comparativamente maior ao que está sendo realizado nos países desenvolvidos (gráfico 4).

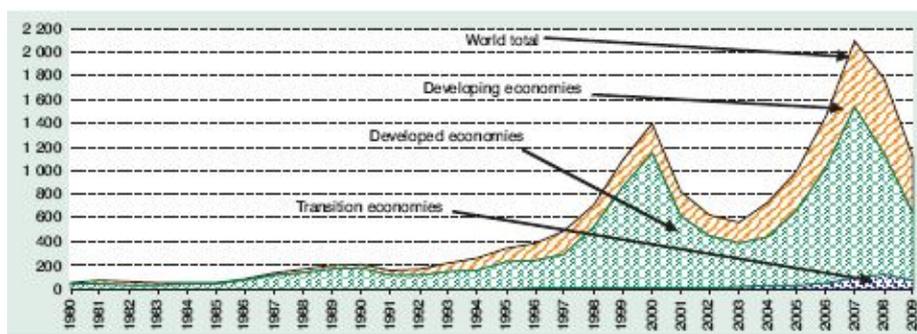


Gráfico 4 - Fluxo de Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE) em 2009
Fonte: UNCTAD, 2010, p. 2

Conforme dados da UNCTAD (2010), podemos observar que pela primeira vez os grandes quatro mercados emergentes, China, Índia, Brasil e Rússia (BRIC) estão entre as cinco principais destinações de investimentos (gráfico 5) por parte das multinacionais.

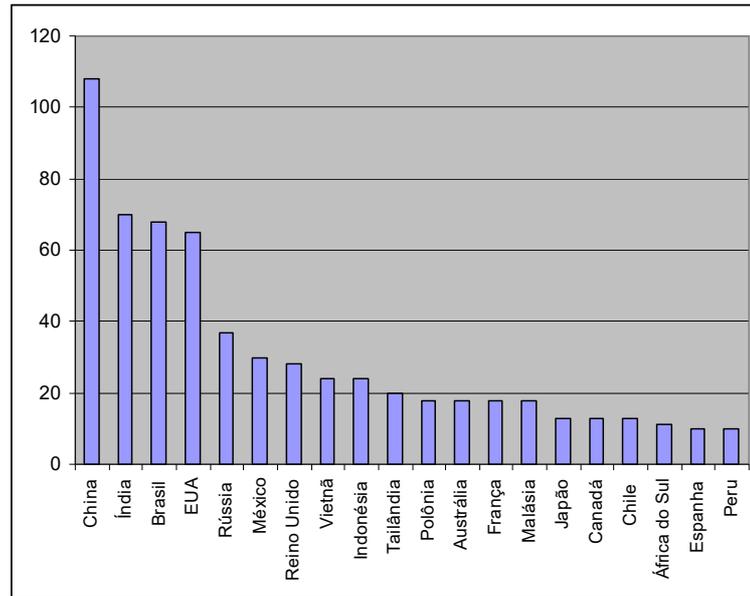


Gráfico 5 - Países preferenciais para investimentos por EMNs em 2010-2012
Fonte: Autor “adaptado de” UNCTAD, 2010

De forma complementar, podemos observar conforme dados da UNCTAD (2009) em termos percentuais de IDE, o grau de investimentos realizados nos países emergentes, reforçando os estudos de Gassmann e Han (2004) que apontavam tendências de investimentos em países fora da tríade, particularmente nas economias emergentes do sudeste da Ásia.

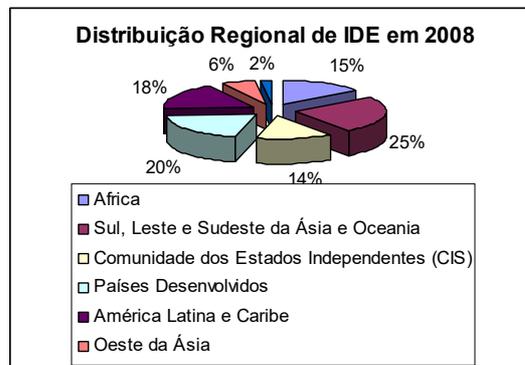


Gráfico 6 - Distribuição dos Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE) em 2008
Fonte: Autor “adaptado de” UNCTAD, 2009

A grande maioria das EMNs em países emergentes são usuárias de tecnologias existentes ou ultrapassadas (TOUCHE TOHMATSU, 2006a), ao invés da criação de novas tecnologias, sendo que os esforços tecnológicos se concentram na aquisição, adaptação e melhoria das tecnologias desenvolvidas nos países desenvolvidos (FRANCO; QUADROS, 2004). As companhias globais têm construído suas capacidades e desenvolvido os produtos de acordo com os requisitos comerciais e tecnológicos dos países desenvolvidos. O desafio presente para as EMNs é quebrar o paradigma tecnológico de Vernon (1966) e passar a

desenvolver produtos mais acessíveis, e que reúnam as diferentes necessidades dos consumidores desses países emergentes (DELOITTE TOUCHE TOHMATSU, 2006a), que vêm mudando radicalmente, exigindo cada vez mais, produtos de alta tecnologia, com baixos preços e curto ciclo de vida, forçando as multinacionais a fortalecerem as atividades de P&D nesses mercados (CHENG, 2008).

Os motivos mencionados pelas EMNs em dedicar menos atenção em mercados emergentes era o potencial marginal que esses mercados ofereciam, combinado com o alto custo na introdução de novos produtos e oportunidades limitadas de lucro, bem como pelo fato desses países não possuírem recursos, tais como pesquisadores qualificados, capital, tecnologia e materiais para desenvolvimento de novos produtos (CHANDRA, NEELANKAVIL, 2008). Tais argumentos encontraram forte contraponto na literatura (GASSMANN; HAN, 2004; TSENG, 2009; THE ECONOMIST, 2010).

Em contraponto discutido por Gassmann e Han (2004), a China, considerada a maior economia emergente do mundo, tem sido o mais importante destino dos investimentos das EMNs. Parte desse montante de investimentos tem sido dedicada à melhoria dos centros de excelência tecnológica e na capacitação de pessoal qualificado em P&D.

Em estudo conduzido com dezoito executivos de P&D em EMNs, a China tem sido considerada o lugar preferido para futuras localizações de atividades de P&D, principalmente nas cidades de Beijing e Shanghai, por possuírem um alto grau de qualificação de pessoas, boa infraestrutura, alta concentração de setores industriais e parques tecnológicos, e maduras comunidades científicas, incluindo excelentes universidades e institutos de pesquisa (GASSMANN; HAN, 2004).

De acordo com Gassmann e Han (2004), o custo da mão de obra especializada de P&D é muito menor nos países emergentes. Na China, por exemplo, esse custo fica em um quarto ou um quinto dos gastos nos países da tríade (EUA, Europa Ocidental e Japão).

Esse fenômeno não vem ocorrendo apenas na China. Durante as últimas décadas, os países emergentes têm qualificado tecnologicamente seu corpo de cientistas e engenheiros e melhorado sensivelmente sua infraestrutura, educação e capacidade de inovação, por meio de aumentos expressivos nos investimentos em P&D proporcionalmente ao seu PIB. As suas instituições acadêmicas têm estabelecido parcerias com seus pares nos países desenvolvidos, por meio de programas de intercâmbio e projetos em conjunto, fortalecendo sua base de conhecimento (UNCTAD, 2004). Essa tendência já havia sido retratada por Franco e Quadros (2004), que apontavam subsidiárias na Malásia, Singapura, Índia e China, com importante elevação em suas capacidades tecnológicas e de inovação.

Essa atuação dos países emergentes têm se retratado na intenção de investimentos em P&D pelas EMNs. Conforme a *The Economist* (2004), tabela 3, os dez principais destinos para investimentos em P&D incluem a China (1º lugar), Índia (3º) e Brasil (6º).

Nos próximos cinquenta anos é esperado que as economias dos países do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) tornem-se as grandes forças na economia mundial, sendo que em menos de quarenta anos, o PIB combinado desses países deve exceder os países do G6 em termos de dólares (TSENG, 2009). De forma complementar, o autor cita o crescimento promissor dos países do VISTA (Vietnã, Indonésia, África do Sul, Turquia e Argentina) para os próximos anos, e que estima-se um crescimento nessas economias, de vinte e oito vezes o PIB, comparativamente com duas vezes e meia estimada para os países industrializados do G7 (TSENG, 2009).

Tabela 3 - Países preferenciais para investimentos em P&D nos próximos três anos em %

China	39	Áustria	4	Hungria	2
EUA	29	Irlanda	4	Malásia	2
Índia	28	Israel	4	Holanda	2
Reino Unido	24	Nova Zelândia	4	Romênia	2
Alemanha	19	Noruega	4	Coreia do Sul	2
Brasil	11	Polônia	4	Suíça	2
Japão	10	Eslováquia	4	Tailândia	2
França	9	Finlândia	3	Turquia	2
Itália	9	Arábia Saudita	3	Ucrânia	2
República Checa	8	África do Sul	3	Colômbia	1
Outros	8	Suécia	3	Grécia	1
Canadá	7	Taiwan	3	Filipinas	1
Hong Kong	6	Venezuela	3	Portugal	1
Rússia	6	Argentina	2	Espanha	1
México	5	Bélgica	2	Vietnã	1
Singapura	5	Bulgária	2		
Austrália	4	Dinamarca	2		

Fonte: Autor “adaptado de” *The Economist*, 2004, p. 25

Apesar disso, muitas EMNs ainda decidem a localização de seus centros de P&D baseadas em uma hierarquia global, em que os países desenvolvidos realizam atividades mais criativas, enquanto que os países emergentes ficam com atividades técnicas de suporte (CHEN, 2003; STAL; CAMPANARIO, 2007), como por exemplo, atividades de produção (WU, 2007).

Em pesquisa realizada com os países do BRIC e VISTA no período de 1976 a 2006, Tseng (2009) em função do número de patentes obtidas e o grau de citações em jornais e conferências científicas, procurou identificar a configuração e o grau de intensidade de

inovações nesses países. Conforme a figura 12, os quadrantes identificam o grau da inovação, enquanto que o tamanho das circunferências indica comparativamente a intensidade de inovação entre os países (TSENG, 2009).

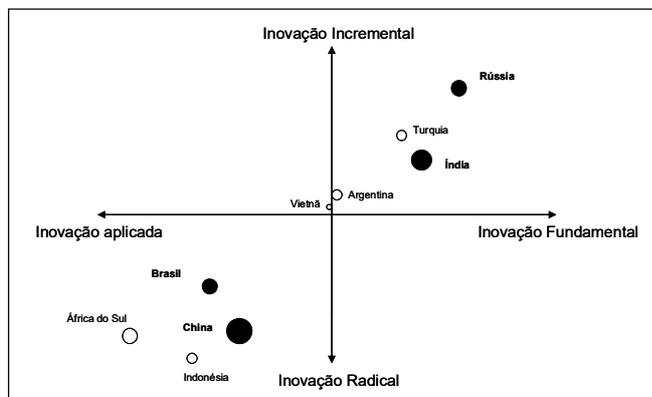


Figura 12 – Configurações e intensidade das inovações nos países do BRIC e VISTA
Fonte: Autor “adaptado de” Tseng, 2009

Procurando identificar os principais fatores favoráveis à internacionalização da P&D nas economias emergentes, o *The Economist* (2004) levantou os principais desafios e fatores de restrição apontados por executivos de multinacionais. O principal desafio e fator restritivo a investimentos em P& apontado relativo à falta de legislação específica de direitos de propriedade intelectual (IPR) já não é verdade em face da inserção destas economias no comércio internacional e novas leis de proteção a direitos autorais e IPR (CHEN, 2003).

De acordo com a European Commission (2009) os fatores relativos a resposta rápida às demandas e oportunidades de mercado (market pull), a melhoria de eficiência operacional e a exploração das capacidades tecnológicas locais, aparecem prioritariamente em relação aos demais fatores identificados na figura 13 (THE ECONOMIST, 2004).

PRINCIPAIS DESAFIOS PARA UMA P&D GLOBAL	
Proteção da propriedade intelectual	38 %
Redução do tempo para lançamento de produtos (time to market)	24 %
Efetiva colaboração entre os times internacionais de P&D	21 %
Alinhamento global da P&D com a estratégia de negócios	20 %
Atratividade de talentos de P&D	20 %
Redução de custos da operação global de P&D	19 %
Diferentes ambientes regulatórios	18 %
Soluções de IT para permitir a troca de informações de P&D de forma segura	13 %
Gerenciamento de pessoas nos diversos ambientes culturais	12 %
Avaliação do desempenho global da P&D	12 %
Evitar duplicação de esforços de P&D nos múltiplos centros	9 %

Figura 13 - Desafios principais para uma P&D global
Fonte: Autor “adaptado de” The Economist, 2004, p. 26

2.2.5 Gestão da inovação tecnológica e da P&D

Nesta seção abordaremos os regimes tecnológicos de inovação, os modelos de estratégia e gestão da inovação e as formas de alinhamento estratégico das atividades de P&D.

2.2.5.1 Regimes tecnológicos de inovação

Um estudo da taxonomia setorial e dos regimes tecnológicos de inovação é importante para posicionar o estudo de caso, em termos do segmento químico e do principal mercado atendido pela EMN (setor de bens de capital), que caracteristicamente apresenta um baixo esforço inovativo, decorrente dos altos investimentos e tempo de depreciação dos equipamentos (STRACHMAN; AVELLAR, 2007).

Pelo conceito de regime tecnológico, os avanços de uma indústria não dependem apenas das dotações e decisões passadas, onde as mudanças tecnológicas e organizacionais são condicionadas por processos cumulativos, mas adicionalmente da capacidade de apropriabilidade das inovações geradas (MACEDO; MAGHELI, 2000).

De acordo com Silva; Hasenclever e Freitas (2009), o conceito de regime tecnológico é uma importante ferramenta teórica para explicar a mudança tecnológica e os padrões de concorrência, baseado na hipótese que os imperativos tecnológicos guiam os comportamentos tecnológicos e as interações competitivas e não competitivas das organizações.

O regime tecnológico é descrito como o ambiente em que uma organização opera em um determinado momento (NELSON; WINTER, 1982), sendo uma combinação das condições de oportunidade tecnológica, apropriabilidade, do grau do conhecimento tecnológico acumulado e das características da base de conhecimento relevante (MALERBA; ORSENIGO, 1993).

Dessa forma, os principais atributos dos regimes tecnológicos (figura 14) definirão em que condições as empresas preferirão desenvolver novas tecnologias (exploration), explorar tecnologias já existentes (explotation) ou adotar comportamentos imitativos. Desse modo, as estratégias tecnológicas podem ser identificadas a partir das características da trajetória tecnológica (GARCIA, 2001).

Oportunidade - Grau - Abrangência - Variedade - Fontes	Apropriabilidade - Grau - Mecanismos
Cumulatividade - Tecnológica/Individual - Firma - Setorial - Locacional	Base de conhecimento - Conteúdo específico/genérico - Conteúdo tácito/codificado - Grau de complexidade/simplicidade - Sistêmico/independente

Figura 14 - Dimensões relevantes dos regimes tecnológicos

Fonte: Garcia, 2001, p. 148

A natureza do processo de aprendizado tecnológico depende da combinação destes elementos que caracterizam o regime tecnológico. Em alguns casos, as companhias adquirem conhecimento tecnológico via spillovers ou através de instituições públicas de pesquisa, por exemplo, enquanto que em outras situações, esse conhecimento depende fundamentalmente dos gastos e investimentos realizados em P&D interno (SILVA; HASENCLEVER; FREITAS, 2009).

Devido a esta grande diversidade no processo de inovação em face às assimetrias e diversidades tecnológicas, condicionantes do paradigma e da trajetória tecnológica, Pavitt (1984) propõe uma classificação dos padrões setoriais de inovação a partir de características comuns entre os processos de inovação, seleção e difusão, baseada nas fontes de tecnologia, requerimentos dos usuários e do regime de apropriabilidade. Esta taxonomia proposta pelo autor leva em conta os diferentes grupos setoriais e o fluxo de conhecimento entre tais grupos. A taxonomia de Pavitt (1984) consiste de quatro padrões setoriais de inovação (figura 15):

Categoria do Setor	Característica	Setores Típicos	Fontes de Tecnologia	Tipo de usuário	Meios de apropriação	Trajecória Tecnológica
SETOR DOMINADO PELOS FORNECEDORES	Firmas de manufatura tradicional aos quais utilizam as inovações desenvolvidas fora de seu setor	Agricultura, têxtil, manufatura tradicional	Pesquisa e desenvolvimentos realizados por fornecedores	Sensitivo a preço	Não técnica Marketing	Redução de custos
SETOR INTENSIVO EM ESCALA	Grandes firmas produzindo inovações para redução do custo de produção. Utilização de fontes de inovação internas e externas com médio nível de apropriabilidade.	Materiais a granel, Montagens	Engenharia de produção, P&D de fornecedores	Sensitivo a preço	Tecnologia e know-how de Processo	Redução de custos
SETORES DE FORNECEDORES ESPECIALIZADOS	Pequenas firmas que desenvolvem tecnologia para serem aplicadas em outras empresas. Há um alto nível de apropriabilidade devido a natureza do conhecimento tácito.	Máquinas, equipamentos, instrumentos	Mercado P&D Interna P&D Externa	Sensitivo a performance	Confidencialidade de Projetos, Know-how tecnológico	Desenvolvimento de produtos
SETOR INTENSIVO EM CIÊNCIA	Grandes firmas high-tech com intensiva P&D interna e externa (centros de pesquisa). Alto grau de apropriabilidade por meio de patentes e know-how tácito.	Eletrônica, química	P&D Interna P&D Externa (Pesquisa Científica Pública)	Combinação	Know-how de P&D, patentes, aprendizado dinâmico, processos de confidencialidade de informações	Pesquisa básica e Aplicada

Figura 15 – Taxonomia de padrões setoriais de inovação

Fonte: Autor “adaptado de” Pavitt, 1984

2.2.5.2 Estratégia e gestão da inovação tecnológica e da P&D

Para esta pesquisa foi importante conceituarmos os termos estratégia e gestão, como forma tentativa de separarmos a definição estratégica, dos objetivos e projetos da P&D, com a efetiva mobilização dos recursos organizacionais para a sua implementação, de acordo com os resultados esperados pela organização. De fato, esses termos na literatura de inovação tecnológica e de P&D se confundem sendo que, de acordo com Camargos e Dias (2003), não existe um conceito único de estratégia, uma vez que o vocábulo teve vários significados, diferentes em sua amplitude e complexidade no decorrer dos estudos em administração.

Norteando o estudo de pesquisa, adotaremos estratégia como sendo um modo ou plano que integra os objetivos, as políticas e as ações sequenciais de uma organização em um todo coeso (MINTZBERG; QUINN; 1991), e como os planos da alta administração para alcançar resultados consistentes com a missão e os objetivos gerais da organização (WRIGHT; KROLL; PARNELL, 2003).

Como conceito de gestão da inovação tecnológica e da P&D, adotaremos a abordagem de Quadros (2005), na qual tem o objetivo de estruturar de forma estratégica, rotinas e ferramentas organizacionais de forma sistêmica, para que a inovação não seja algo espontâneo e desarticulado na empresa (QUADROS, 2005), bem como esteja alinhada aos objetivos estratégicos e de negócios da organização.

A estratégia e gestão da inovação tecnológica estão fortemente associadas às atividades de P&D desenvolvidas pelas organizações, como forma de criação de vantagem competitiva de mercado por meio da diferenciação, através do lançamento de produtos e serviços novos ou significativamente melhorados (PORTER, 1989).

Desse modo, passa a ser fundamental o papel da função de P&D na formulação da estratégia corporativa e o alinhamento na definição das estratégias locais de cada centro de P&D, visando identificar oportunidades e ter acesso a conhecimentos e recursos nos múltiplos mercados em que atuam.

Um contraponto identificado na literatura é de que um alto grau de internacionalização das economias locais poderia explicar um baixo envolvimento das subsidiárias com essas atividades de P&D, no pressuposto que essas EMNs seriam essencialmente importadoras de tecnologia desenvolvidas nos países de origem, sendo irrelevante a necessidade de realizar esforços locais de P&D (QUEIROZ; CARVALHO, 2005).

Uma vez que a gestão da inovação tecnológica tem o objetivo de estruturar de forma estratégica, rotinas e ferramentas organizacionais de forma sistêmica e esteja alinhada aos objetivos estratégicos e de negócios da organização (QUADROS, 2005), Tidd, Bessant e Pavitt (2008) apresentaram um modelo de estratégia e gestão da inovação, exercendo um papel central dentro da organização, que envolve algumas etapas:

- a) procura: análise e monitoramento do ambiente interno e externo de forma a escolher e processar sinais de mudança potenciais;
- b) seleção: avaliar estrategicamente as alternativas potenciais e decidir, levando-se em conta os melhores sinais tecnológicos e tendências de mercado;
- c) mobilização de conhecimentos e competências: especial atenção à necessidade de aquisição de novos conhecimentos e competências para possibilitar a inovação;
- d) implementação: traduzir esses sinais tecnológicos e tendências de mercado em potenciais de novas ideias, transformando essas ideias em novos produtos e serviços, e posterior lançamento no mercado interno e externo. Esta etapa de implementação inclui a execução do projeto sob condições de incerteza que exigirão grande capacidade de resolução de problemas; lançamento da inovação no mercado e seu processo inicial de adoção; sustentabilidade da adoção e uso da inovação em longo prazo; e aprendizagem contínua com a progressão do ciclo, de maneira que possam construir sua base de conhecimento e melhorar a forma com que o processo é gerenciado.

De forma muito semelhante ao descrito por Tidd, Bessant e Pavitt (2008), Dodgson, (2000) formulou uma estratégia e gestão da inovação baseada em:

- a) previsão e avaliação do contexto do desenvolvimento tecnológico futuro;
- b) busca e seleção de tecnologias estratégicas para a empresa;
- c) desenvolvimento, aquisição e proteção de novos recursos tecnológicos;
- d) implementação da inovação no mercado, levando-se em conta o plano tecnológico desenvolvido, em função dos recursos e das estratégias competitivas e tecnológicas;
- e) coordenação e integração de todas as funções da empresa em torno de suas atividades e prioridades tecnológicas;
- f) alinhamento de sua estratégia tecnológica a sua estratégia de negócios.

Um modelo de estratégia e gestão da inovação tecnológica foi desenvolvido por Quadros (2005), de modo a integrar os elementos internos da organização (direção da empresa, P&D, Marketing, operações, RH, financeiro, novos negócios), com os elementos externos à empresa (clientes, fornecedores, concorrentes, institutos de pesquisa, instituições

de fomento), objetivando explorar as oportunidades tecnológicas e de mercado de forma alinhada com a estratégia da organização.

Baseado em pesquisa realizada em 50 empresas industriais no Brasil, Quadros (2005) identificou que a maior parcela dessas empresas adota apenas práticas de inovação de gestão tática no desenvolvimento de produtos, tais como os funis de inovação e processos decisórios do tipo stage-gate, sendo que a minoria dessas empresas (16% da amostra) realiza pesquisa tecnológica de forma sistêmica, envolvendo cooperação tecnológica externa.

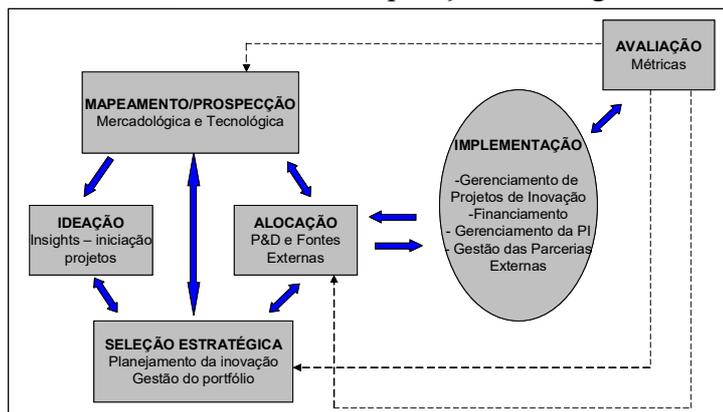


Figura 16 - Modelo de estratégia e gestão da inovação tecnológica
Fonte: Autor “adaptado de” Quadros, 2005

Esse modelo de estratégia e gestão da inovação tecnológica (figura 16) desenvolvido por Quadros (2005) envolve os processos, rotinas e ferramentas organizacionais, compreendendo as diversas etapas críticas sequenciadas de forma lógica, e de forma similar aos modelos anteriores de Tidd, Bessant e Pavitt (2008) e de Dodgson (2000).

- a) mapeamento e prospecção de oportunidades: identificação de riscos e oportunidades tecnológicas e de mercado, acompanhamento do ambiente competitivo, tecnológico e regulatório com o objetivo de construir um sistema de inteligência de mercado (business intelligence) que norteie novos projetos de inovação;
- b) seleção estratégica: baseada nas oportunidades identificadas gerencia-se o portfólio dos projetos de inovação de forma alinhada com a estratégia corporativa;
- c) alocação de recursos internos e externos: utilização de ferramentas de apoio à decisão de fazer a P&D interna e externa e financiamento da inovação;
- d) implementação dos projetos de inovação: utilização de ferramentas de alinhamento estratégico, de execução e acompanhamento de projetos de inovação, tais como o stage-gate;
- e) avaliação dos projetos de inovação: avaliação dos resultados das inovações por meio de métricas de resultados, qualidade dos projetos e impacto na organização.

De acordo com Quadros (2005) a componente crítica deste modelo está na correlação entre os processos, rotinas e ferramentas organizacionais, com os níveis estratégicos de decisão do processo de inovação: estratégia de negócio e de mercado na definição dos novos produtos e serviços, estratégia tecnológica na definição das tecnologias críticas e a estratégia de geração ou de aquisição do conhecimento tecnológico. Desse modo, o autor relaciona esses níveis estratégicos com uma estratégia competitiva integrada, levando-se em conta os produtos e negócios, as tecnologias chave e as competências essenciais (figura 17).

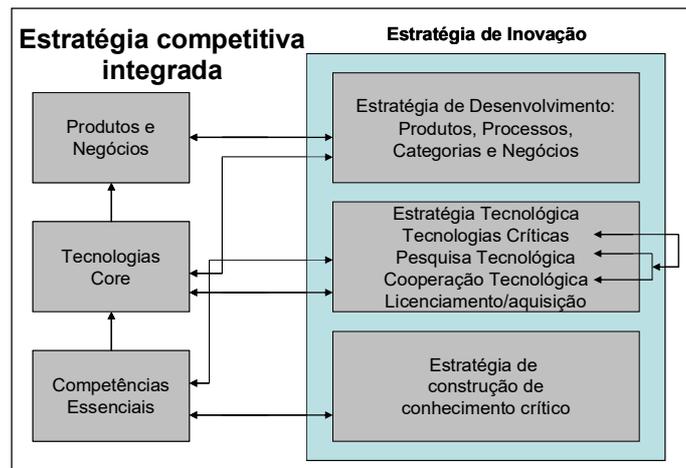


Figura 17 - Modelo de estratégia alinhada de inovação
 Fonte: Autor “adaptado de” Quadros, 2005

Esses modelos estratégicos de inovação permitiram ao pesquisador a elaboração de um modelo contemplando todas as fases importantes para atendimento ao projeto de pesquisa.

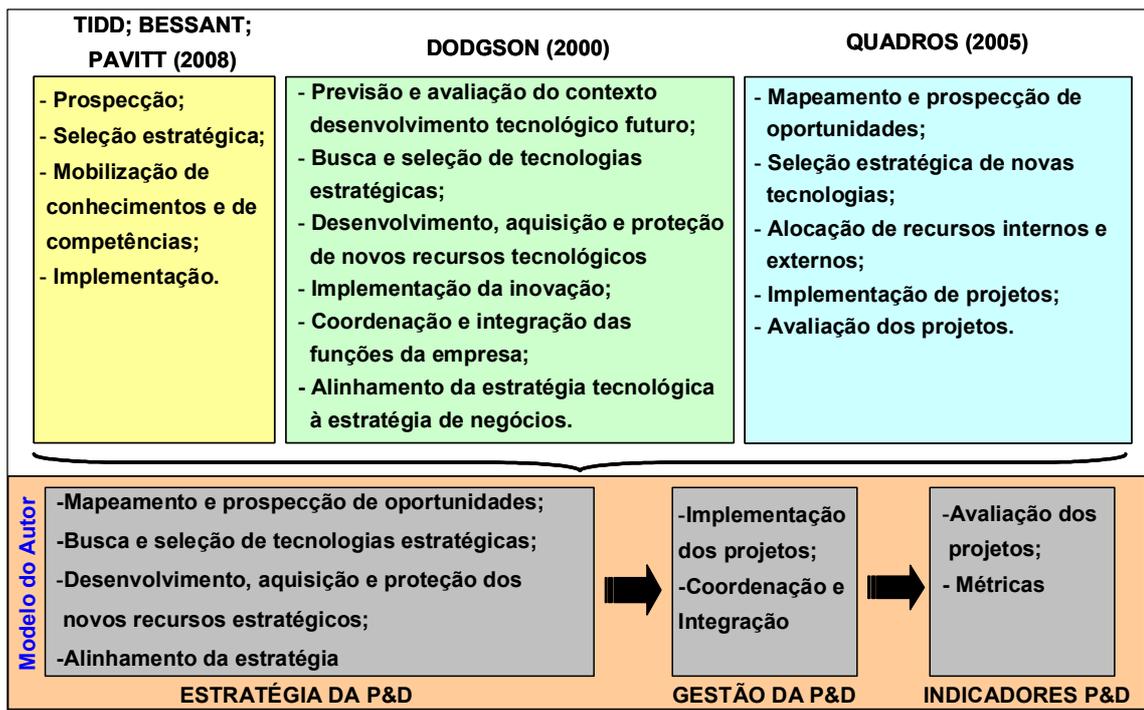


Figura 18 – Modelo de Estratégia e Gestão da Inovação
 Fonte: Autor

2.2.5.3 Alinhamento estratégico das atividades de P&D

As estratégias globais das EMNs são estabelecidas avaliando-se as suas forças e fraquezas, das características dos países em que operam, da sua posição no mercado em relação aos competidores e dos objetivos gerais estabelecidos. Estas estratégias determinam fundamentalmente as diretrizes básicas, as políticas e os objetivos principais que devem ser desenvolvidos para a consecução dos objetivos almejados (ALCOFORADO, 1997).

Um alinhamento estratégico das atividades de P&D com a estratégia corporativa é considerado, portanto, primordial para o crescimento e vantagem competitiva das EMNs. Essa perspectiva estratégica inclui a análise do ambiente competitivo e tecnológico da EMN e uma avaliação dos desafios e oportunidades existentes (DODGSON; GANN; SALTER, 2008) em todos os mercados de atuação da EMN, levando a escolhas e prioridades de caminhos tecnológicos a seguir, assegurando que sejam alocados os recursos adequados.

Borini (2004) acrescenta que uma contínua e estável comunicação entre subsidiárias e matriz, e entre subsidiárias, permite que a EMN utilize este conhecimento disperso, servindo como elo para que a estratégia local de P&D esteja alinhada com a estratégia corporativa.

Um estudo conduzido por Mata (2008) em EMNs brasileiras identificou uma etapa de planejamento tecnológico como um desdobramento do planejamento estratégico da multinacional, englobando tanto os projetos de pesquisa em novas tecnologias, como os projetos de novos produtos. Ferramentas do tipo Delphi foram identificadas para prospecção de novas tecnologias, análise de mercado, opções tecnológicas atuais e futuras, descrição dos projetos e análise estratégica de portfólio de produtos de forma integrada com as demais subsidiárias. Estes grupos chamados de planejamento tecnológico, planejamento geral de desenvolvimento, ou mesmo de comissão de portfólio têm a missão de desdobrar os objetivos estratégicos em objetivos operacionais para todos os centros de P&D e fazer a gestão do portfólio dos produtos e o ciclo de vida (phase-in e phase-out) dos produtos.

De forma similar, Consoni (2004) em seu estudo sobre as competências de desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil identificou na General Motors a formação de centros de engenharia regional, como forma de alinhamento estratégico regional com o corporativo e atendimento às necessidades dos mercados locais.

Uma análise de 38 estudos conduzidos entre os anos 80 até meados dos anos 90 em corporações americanas, europeias e japonesas, relativos à internacionalização de P&D, evidenciou a presença de mecanismos formais de integração da P&D com a estratégia

corporativa das multinacionais. Esses mecanismos consistiam de três elementos principais, sendo (REGER, 1999):

- a) formação de comitês estratégicos formados pela função de P&D corporativo e representantes dos demais centros, adicionalmente com representantes de cada divisão ou grupo de negócios;
- b) formação de departamentos estratégicos e de planejamento, com o objetivo de desenvolver e coordenar as estratégias corporativas;
- c) gerenciamento do portfólio de tecnologias e de P&D.

Uma estrutura fortemente caracterizada por divisões com alto grau de autonomia leva as subsidiárias a tomarem decisões estratégicas e de P&D sem um devido alinhamento e coordenação corporativa, muitas vezes duplicando o trabalho e com clara orientação estratégica em curto prazo. Como conclusões desse estudo, ficava evidenciado que poucas multinacionais mantinham uma gestão de portfólio ao nível da corporação (REGER, 1999).

Em adição a esses três elementos centrais, identificou-se em uma das companhias estudadas (ABB – Asea Brown Boveri) a função do CTO (Chief Technology Officer), cuja responsabilidade principal era coordenar todas as atividades corporativas de P&D através de um comitê corporativo, com a adoção de uma estratégia anual de R&D e tecnologia com uma adequada conexão no nível das divisões e dos grupos, assegurando, dessa forma, o alinhamento estratégico necessário para a corporação multinacional (REGER, 1999).

Projetos estratégicos foram identificados como um dos mecanismos híbridos utilizados com maior frequência para conectar a P&D com a estratégia corporativa (REGER, 1999).

2.2.6 Estrutura e Organização da P&D

Um dilema muito comum enfrentado pela corporação multinacional é encontrar um equilíbrio em uma melhor relação de custo x benefício em decidir onde as atividades de P&D seriam realizadas, sendo que o ponto principal de discussão é a respeito do nível de centralização e de descentralização desejado pelas organizações e seus principais pontos de vantagens e desvantagens.

Este equilíbrio, de acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2008), é influenciado por quatro conjuntos de fatores: a trajetória tecnológica, o grau de maturidade da tecnologia, estilo estratégico corporativo e o grau de conexões com a base científica local.

Na tradicional estrutura centralizada a maioria das atividades estratégicas da EMN, entre elas a P&D, está alocada na matriz, e o fluxo de conhecimento e a transferência de tecnologia é unidirecional, a partir do centro para as subsidiárias, nas quais são adaptados para o mercado local (GOMES; STRACHMAN, 2005; CRISCUOLO; NARULA, 2007).

Boehe e Zawislak (2007) identificaram três modos distintos de estruturação da P&D em EMNs: a centralização, a descentralização colaborativa e a descentralização competitiva. O modo de coordenação centralizada implica que a maior parte da infraestrutura e das atividades de P&D está no país de origem e que as decisões sobre as atividades de P&D em subsidiárias são tomadas unilateralmente pela matriz, sem a transferência de conhecimento estratégico e de fronteira para as subsidiárias. A descentralização cooperativa é caracterizada pela interdependência entre as unidades, sem duplicação de infraestrutura, e cada diferente etapa do processo de P&D será realizada na subsidiária que possua conhecimento e infraestrutura mais adequada. A descentralização competitiva utiliza um mecanismo de coordenação que se baseia na competitividade, na qual novos projetos, responsabilidades e recursos tendem a ser alocados às unidades, segundo seu desempenho e custo operacional.

As vantagens na concentração geográfica da P&D está no ganho de eficiência relacionada à proximidade, antecipação de problemas e tomada de decisão rápida, bem como a integração com as áreas de produção e marketing, e o compartilhamento do conhecimento tácito por meio do contato pessoal mais estreito (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

De acordo com Chiesa (1996), o processo de decisão de uma rede de P&D centralizada ou descentralizada é influenciado por forças centrífugas e centrípetas. As forças centrífugas são caracterizadas pelo estímulo oriundo do ambiente competitivo da subsidiária, associado com sua atitude organizacional por mais autonomia e desenvolvimento de capacidades internas, o que favorece o processo de descentralização da P&D. As forças centrípetas, que contrariamente favorecem o processo de centralização da P&D, são caracterizadas pela necessidade intensa de comunicação entre os diversos atores envolvidos no processo de desenvolvimento, tais como: laboratórios de desenvolvimento, departamento de projetos, engenharia, manufatura e marketing (CHIESA, 1996).

Como contraponto a esta discussão, as EMNs acreditam na seletividade como a melhor estratégia organizacional para definir pela centralização ou não da P&D. Certos recursos devem ser centralizados no país de origem para obtenção de economias de escala e permitir que certas competências fundamentais sejam protegidas, como por exemplo, a pesquisa básica (BARTLETT; GHOSHAL, 1992). Outros recursos, no entanto, podem ser

descentralizados ou centralizados fora da matriz corporativa, como por exemplo, a produção em escala que depende fundamentalmente de mão de obra intensiva.

Levando-se em conta que a inovação é gerada a partir de um rearranjo ou recombinação de conhecimentos e recursos existentes, e que isso acontece de forma mais intensa quando existe um sistema de cooperação entre os diversos atores da rede intraempresa e externa, Oliveira Jr, Boehe e Borini (2009) ressaltaram oportunidades de aquisição de recursos, conhecimentos e competências por meio de atividades descentralizadas de P&D interagindo com demais atores da cadeia de valor, tais como: mercados, clientes, C&T local, fornecedores de matérias-primas ou bens semimanufaturados e recursos humanos.

CENTRALIZAÇÃO	DESCENTRALIZAÇÃO
Economias de escala	Atendimento de demanda para uma maior customização e adaptação às necessidades dos mercados locais
Economias de escopo	Fontes de conhecimentos e oportunidades de inovação em novos mercados e clientes
Economias de aglomeração	Acesso a ciência e tecnologia em regiões inovativas
Coordenação facilitada das equipes e dos projetos	Proximidade dos estágios finais de P&D com as unidades de produção e marketing
Cultivo de uma cultura de inovação homogênea	Acesso a base de fornecedores locais com barateamento dos insumos, componentes e matérias- primas
Proteção e acúmulo do conhecimento	Novas fontes de matérias-primas (disponíveis economicamente nas bases locais)
Redução no ciclo total de desenvolvimento	Recursos humanos mais acessíveis economicamente
Velocidade no processo decisório	Ganhos de incentivos para uma P&D local

Figura 19 - Vantagens de estruturas de P&D centralizadas x descentralizadas

Fonte: Autor

Nota: Baseado nos autores Dyster; Hagedoorn (1996) e Oliveira Jr.; Boehe; Borini (2009)

Baseado nestes tipos de estruturas de centralização e descentralização da P&D, Chiesa (1996) identificou três tipos de estruturas de P&D: laboratório central global, laboratório especializado global e laboratório integrado global (figura 20).

	Laboratório Central Global	Laboratório Especializado Global	Laboratório Integrado Global
Modelo	Centralizado	Mandato Global	Descentralizado Integrado
Característica Principal	Desenvolvimento global de novos produtos na matriz; Recursos técnicos concentrados na matriz; Mecanismo de captura de necessidades locais; Difusão para pequenas adaptações locais em alguma subsidiárias.	Desenvolvimento global de novos produtos para linhas de produtos ou de negócios específicos; Autonomia na alocação de recursos; Desenvolvimento de novas competências tecnológicas.	Desenvolvimento local de novos produtos; Atendimento a requerimentos locais; Capacidade diferenciada de cada unidade de P&D; Coordenação central para evitar duplicação de esforços e coordenar as subsidiárias de forma integrada.

Figura 20 - Tipos de estruturas de redes coordenadas de P&D

Fonte: Autor “adaptado de” Chiesa, 1996

Em estudo realizado com trinta e três EMNs, no período de 1994 a 1998, Gassmann e Von Zedtwitz (1999) identificaram cinco diferentes tipos de organizações de P&D (figura 21), de acordo com os critérios de dispersão de atividades e com o grau de cooperação entre as subsidiárias: etnocentricamente centralizado, geocentricamente centralizado, policentricamente descentralizado, centralizado nuclearmente e integrada em rede.

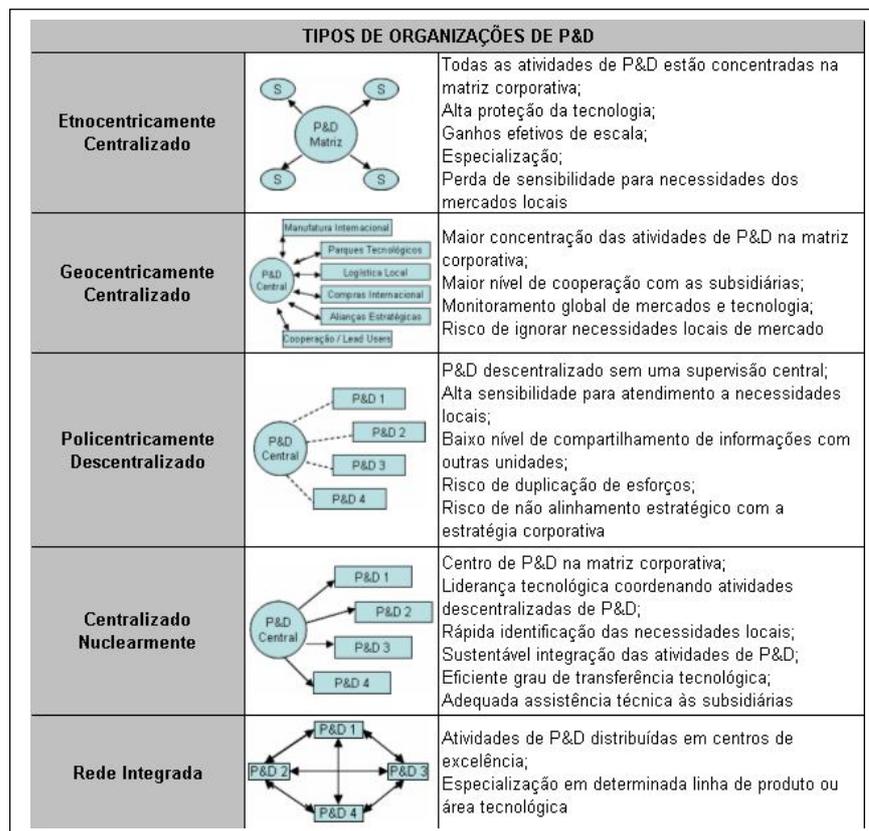


Figura 21 - Tipos de organizações de P&D
Fonte: Autor “adaptado de “ Gassmann e Von Zedtwitz, 1999

Em pesquisa realizada em cinco empresas internacionais instaladas no Brasil, Camargos e Sbragia (2002) procuraram classificar as estruturas de P&D de acordo com o proposto por Gassmann e Von Zedtwitz (1999). Nesse estudo os autores identificaram que independente do grau de centralização adotado pelas organizações, estava presente uma forte orientação a desenvolvimentos globais de produtos, justificando a tendência da matriz corporativa em manter um controle centralizado sobre a geração das tecnologias principais, por meio da pesquisa básica e aplicada, mantendo posturas e políticas mais conservadoras, haja vista o alto nível de investimentos e o grau de incerteza presentes nesses processos.

De forma também importante, mesmo nas estruturas de P&D mais descentralizadas, pode-se perceber a existência de uma coordenação centralizada (BARTLETT; GHOSHAL, 1992; CHIESA, 1996; CAMARGOS; SBRAGIA, 2002), o que reforça a presença da matriz

corporativa nos processos decisórios das subsidiárias em maior ou menor grau, de acordo com o nível de autoridade e autonomia adquirido e conquistado por essas subsidiárias.

Conforme apontado nos modelos de organização da P&D descritos anteriormente, tais como o de laboratório especializado global (CHIESA, 1996) e o de rede integrada (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008), um tipo de abordagem estratégica está presente de forma importante e diferenciada, que atribui maior autonomia e responsabilidade estratégica para as subsidiárias. Algumas subsidiárias podem, então, alcançar esta condição privilegiada e importância estratégica junto a EMN, devido a sua alta competência e especialização em um determinado produto, linha de produto, área tecnológica ou área de negócios, assumindo responsabilidade regional ou global pelo desenvolvimento dos novos produtos e implementação da estratégia.

São as chamadas subsidiárias com mandato global, que caracteristicamente são centros de excelência em P&D de alta rentabilidade e fluxo de caixa, que permite um autofinanciamento das inovações e uma posição maior de independência junto à matriz corporativa, porém ainda mantendo lastros de dependência com a mesma, principalmente no tocante ao alinhamento estratégico (ROTH; MORRINSON, 1992; BIRKINSHAW; MORRINSON, 1995; CHIESA, 1996; GERYBADZE; REGER, 1999).

Em um importante estudo de pesquisa Frost; Birkinshaw e Ensign (2002) determinaram em que condições as subsidiárias desenvolveriam capacidades reconhecidas pela matriz como fonte de criação de valor. Estas determinantes para formação de centros de excelência foram divididas em fatores internos e externos. Quanto aos fatores externos, teríamos a extensão em que a subsidiária está envolvida na dinâmica do mercado e conectada com fontes chaves de competência, tais como fornecedores, clientes e concorrentes. Os fatores internos incluiriam os investimentos realizados, autonomia e seu nível de conectividade ou relação com a matriz corporativa.

2.2.7 Controle e coordenação dos centros de P&D

Os mecanismos de coordenação utilizados pela matriz para com as suas subsidiárias são também utilizados para controle e coordenação da função de P&D, assim como as demais funções da organização. No entanto, foram identificadas na literatura, citações específicas de mecanismos de coordenação utilizadas por EMNs para a gestão de centros de P&D.

De acordo com Reger (1999) a incerteza, a não estruturada e complexa natureza da P&D, associada à dificuldade de se coordenar operações de rede global, têm feito com que sejam desenvolvidos mecanismos para coordenação destas atividades dentro da EMN.

As etapas ou tarefas críticas na coordenação de atividades de P&D em corporações multinacionais de acordo com Reger (1999) são: incorporação da P&D nas estratégias corporativas; coordenação da atividade central ou corporativa de P&D com as subsidiárias; fusão de vários campos de tecnologia como fonte para futuras inovações e coordenação da rede global de P&D entre as diversas subsidiárias e com a atividade da pesquisa corporativa no país de origem.

Algumas abordagens comuns foram observadas para assegurar uma melhor coordenação da rede global de P&D (BIRKINSHAW, 2001):

- a) formação de equipes regionais ou globais com representantes de todos os centros permitindo que cada subsidiária alimente a rede com informações das necessidades locais, bem como forneça retroalimentação às demais unidades e à matriz;
- b) estabelecimento de papéis com maior profundidade e menor amplitude para as subsidiárias, através de mandatos globais, por exemplo, objetivando uma maior especialização, economia de escala e um maior nível de autonomia e autoridade;
- c) estimulação de um maior nível de competitividade entre os centros, por meio de centros de custos diferenciados e foco de interesse de cada unidade de negócios;
- d) estabelecimento de uma maior integração entre os diversos centros de P&D por meio do compartilhamento de conhecimento.

A competição interna entre os centros de P&D merece um destaque importante, pois é o mecanismo pelo qual as atividades são normalmente alocadas e realocadas dentro da EMN. Acredita-se fortemente no valor da iniciativa da subsidiária como meio de desenvolvimento de novos mercados (BIRKINSHAW; FRY, 1998), bem como um mecanismo de atratividade, para aumentar a alocação de atividades e recursos dentro da rede global de P&D.

Em um importante estudo de pesquisa exploratório, baseado em entrevistas em dezoito corporações multinacionais da Europa e do Japão, foram identificadas quatro categorias de mecanismos de coordenação de P&D adotadas pelas EMNs (figura 23): mecanismos estruturais e formais, mecanismos informais, mecanismos híbridos e mercados internos (REGER, 1999).

De acordo com o nível de centralização adotado pela matriz da EMN, um estudo foi realizado por Fisher e Behrman (1979), no qual foram identificados (figura 22) quatro tipos de estilos de coordenação da P&D em corporações multinacionais:

Tipo	Absoluta centralização	Centralização participativa	Liberdade supervisionada	Liberdade total
Característica principal	Programas e recursos são determinados pela matriz corporativa.	Programas e recursos são negociados entre a matriz e as subsidiárias com decisão final pela matriz corporativa.	Determinado nível de decisão na definição de programas e recursos e a matriz corporativa contribui com opiniões e sugestões.	Poder de decisão total sobre os programas e recursos, tendo apenas que notificar ou somente aprovar formalmente junto à matriz corporativa.

Figura 22 - Estilos de coordenação em EMNs

Fonte: Autor “adaptado de” Fisher e Beharman, 1979

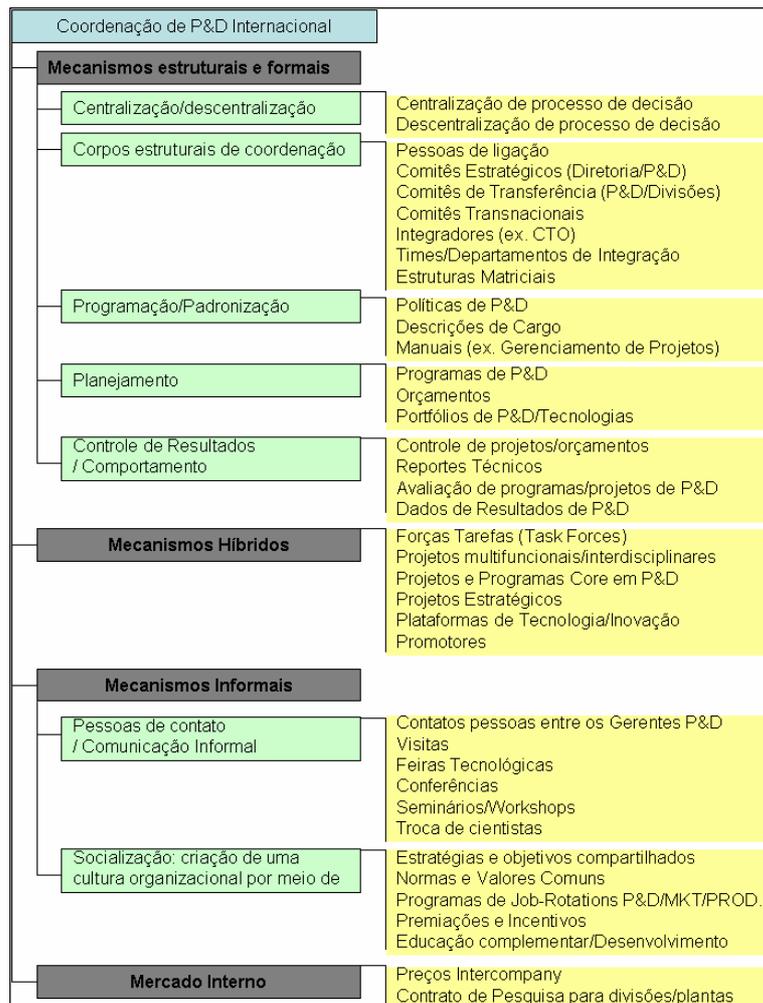


Figura 23 - Tipologia de mecanismos de coordenação de redes globais de P&D

Fonte: Autor “adaptado de” Reger, 1999

As companhias mais centralizadas tendem a liderar as atividades corporativas de P&D, e a exercer forte autoridade e poder de decisão sobre investimentos, programas e seleção de projetos. As empresas com liberdade supervisionada tendem a colocar mais responsabilidade primária sobre decisões operacionais nas subsidiárias, sendo que a coordenação é menos formal e se caracteriza pelo bom relacionamento interpessoal entre os executivos da subsidiária e da matriz. (FISHER; BEHRMAN, 1979).

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

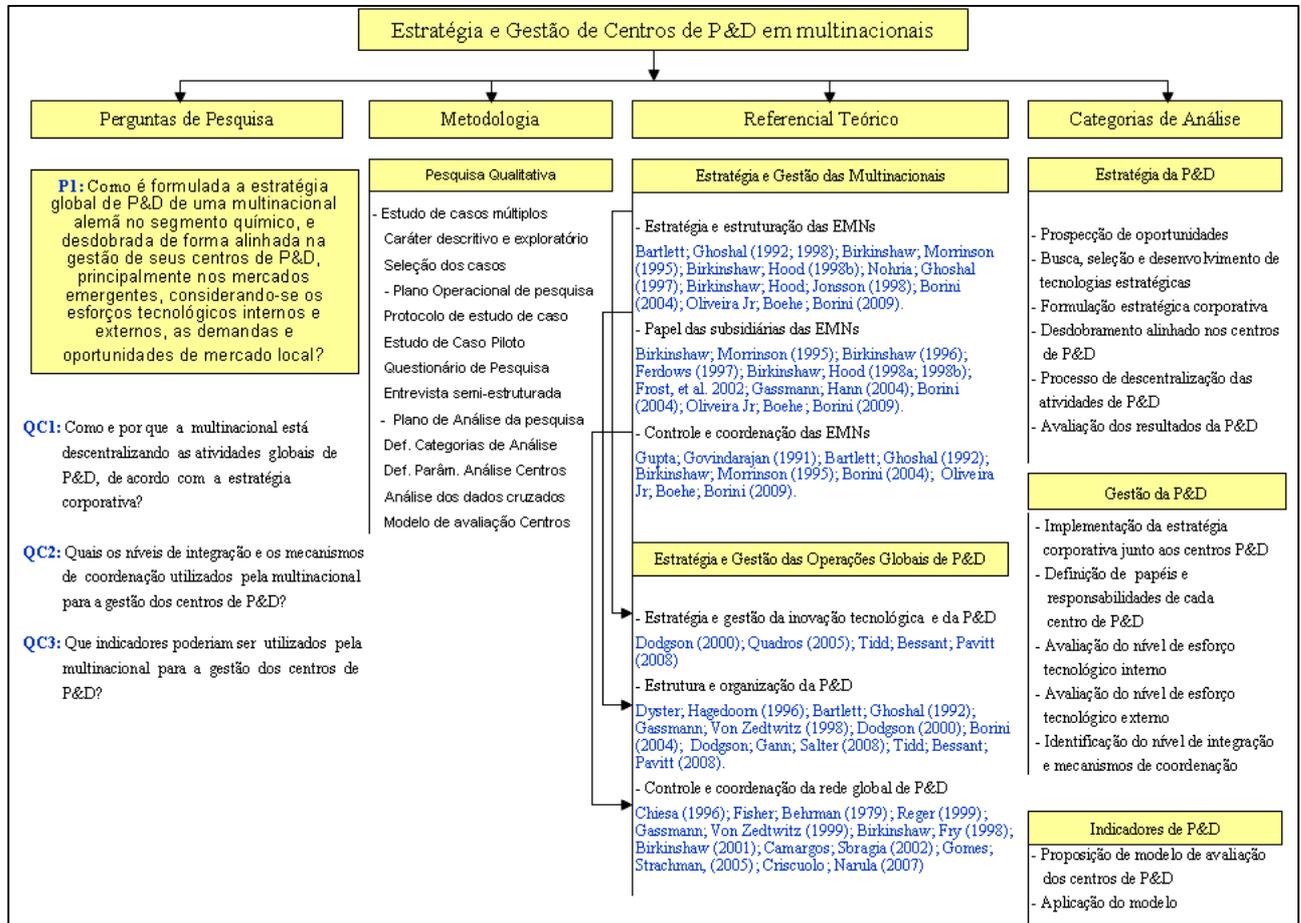


Figura 24 – Diagrama do fluxo de pesquisa

Fonte: Autor

A partir da pergunta principal, das perguntas complementares de pesquisa e do objeto de estudo foram definidos o referencial teórico, as categorias de análise e a metodologia de pesquisa a ser adotada neste trabalho (figura 24).

Para atender aos objetivos desse projeto de pesquisa, optou-se por realizar uma pesquisa qualitativa do tipo descritivo e exploratório com estudo de casos múltiplos.

A pesquisa qualitativa é justificada quando se deseja analisar os resultados obtidos da pesquisa de forma concreta, levando-se em conta suas particularidades temporais e de contexto local, e quando o objeto de estudo não poderia ser reduzido a uma variável única, mas sim estudado em sua complexidade e totalidade (FLICK, 2004). A pesquisa qualitativa faz com que o pesquisador procure entender por meio do contato direto, o fenômeno segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada, considerando todos os pontos de vista

relevantes e construindo a sua própria interpretação baseada nos dados descritivos obtidos (GODOY, 1995a; GODOY, 1995b; NEVES, 1996;).

Os estudos qualitativos pressupõem a análise do mundo empírico em seu ambiente natural, valorizando o contato direto do pesquisador com o ambiente e a situação estudada (GODOY, 1995a). Portanto, em sua maioria, os estudos são realizados no local de origem dos dados (NEVES, 1996), uma vez que o fenômeno pode ser mais bem observado e compreendido, no contexto em que ocorre e do qual é parte, por meio das atividades, procedimentos e interações diárias (GODOY, 1995a). Os argumentos apresentados para escolha da pesquisa qualitativa condiz com as proposições deste estudo de pesquisa, que se dispõe a entender a forma e os meios com que uma EMN efetua a gestão de seus centros de P&D levando-se com conta as necessidades locais e o alinhamento estratégico corporativo.

Para tanto, o estudo de pesquisa qualitativa necessita de um corte temporal-espacial por parte do pesquisador, definindo o campo e a dimensão em que o fenômeno será estudado (NEVES, 1996). Este corte está sendo considerado na escolha de cinco centros de P&D da EMN e as estratégias e resultados do programa de inovação conduzido nos últimos três anos.

A principal deficiência na metodologia de pesquisa qualitativa reside no fato dos métodos para análise e convenções empregadas não serem bem estabelecidas, em comparação com a pesquisa quantitativa, sendo que cuidados especiais devem ser tomados quanto à confiabilidade dos dados e a validação dos resultados obtidos (NEVES, 1996). Essa deficiência será minimizada com a preparação de um protocolo de caso e utilização de triangulação de fontes para assegurar a confiabilidade dos dados (CAMPOMAR, 1991).

O estudo de caso é considerado a estratégia preferida para pesquisa qualitativa quando se deseja entender como ocorre um determinado fenômeno, quando há pouca possibilidade de controle sobre a situação em estudo, e quando o interesse é um fenômeno atual em seu contexto real (GODOY, 1995b). A decisão pelo estudo de caso recai na definição de Yin (2005, p.32) que diz que “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

A metodologia de estudo de caso favorece este projeto de pesquisa que visa investigar de maneira aprofundada a estratégia e gestão dos centros de P&D da EMN, sob a perspectiva da matriz corporativa no contexto real, de como são articulados os mecanismos de controle e coordenação de forma alinhada com a estratégia corporativa.

De acordo com Gil (1991), o estudo de caso não é muito rígido para sua delimitação, mas é possível defini-lo em quatro fases: delimitação da unidade-caso; coleta de dados;

seleção, análise e interpretação dos dados; conclusões e elaboração do relatório. A maior aplicabilidade do estudo de caso é a pesquisa exploratória, recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre um tema complexo.

Um estudo de caso exploratório deve ser utilizado quando se buscam respostas do tipo “o que”, no estabelecimento de hipóteses e proposições pertinentes ao objetivo da pesquisa, contribuindo com o conhecimento a respeito dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além dos demais fenômenos relacionados (YIN, 2005).

O caráter descritivo da pesquisa em conjunto com o exploratório se justifica na medida em que necessitamos identificar características de uma determinada população ou fenômeno, podendo estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza (VERGARA, 2004), servindo neste estudo como instrumento para caracterização de cada centro de P&D e seus mercados, identificando a sua estrutura organizacional, principais produtos, principais recursos internos e externos, nível de investimentos e a estratégia e gestão adotada.

Um estudo de caso é utilizado então, para determinar ou confirmar as proposições de uma determinada teoria, ou se algum conjunto alternativo de proposições pode ser mais relevante, podendo ser considerado um estudo de caso múltiplo quando envolver mais de uma unidade de análise (YIN, 2005).

Segundo Yin (2005) no estudo de casos múltiplos cada caso deve ser cuidadosamente selecionado de forma a prever resultados semelhantes (replicação lateral), ou apresentar resultados contrastantes por razões previsíveis (replicação teórica).

As principais limitações da utilização do estudo de caso dizem respeito ao alto rigor da pesquisa (YIN, 2005) e a dificuldade de generalização dos resultados obtidos, uma vez que a unidade escolhida pode se apresentar anormal em relação às demais unidades de seu grupo de análise, podendo tornar os resultados equivocados (GIL, 1991). Cuidados especiais foram tomados com relação ao protocolo de pesquisa, sistemática de coleta e interpretação dos dados, e triangulação das fontes, de forma a assegurar confiabilidade ao processo de pesquisa.

3.1 Estratégia de pesquisa

Com os argumentos apresentados, fundamentou-se a estratégia de pesquisa em uma pesquisa bibliográfica e um estudo de casos múltiplos de caráter descritivo e exploratório.

3.1.1 Pesquisa bibliográfica

A finalidade da pesquisa bibliográfica neste trabalho teve por princípio disponibilizar ao leitor familiaridade com o tema envolvido de acordo com os diferentes tipos de abordagens e estudos empíricos de diversos autores importantes, desde estudos precursores, até os mais contemporâneos.

No total foram consultadas 107 referências bibliográficas.

A tabela 4 apresenta uma síntese das referências de acordo com a natureza, e o gráfico 7 divide as referências da pesquisa bibliográfica segundo os aspectos cronológicos de publicação, ou seja, de acordo com o recorte temporal em relação à data de apresentação desta dissertação.

Tabela 4 - Síntese da pesquisa bibliográfica realizada

Fonte de origem das referências bibliográficas	Quantidade	Percentual
Livros de autores nacionais	9	8,4%
Livros de autores estrangeiros	13	12,1%
Periódicos qualificados nacionais	15	14,1%
Periódicos qualificados estrangeiros	39	36,4%
Teses e dissertações acadêmicas	6	5,6%
Congressos, relatórios setoriais e seminários	22	20,6%
Outros tipos de literaturas (internet, sites, reportagens)	3	2,8%
Total	107	100%

Fonte: Autor

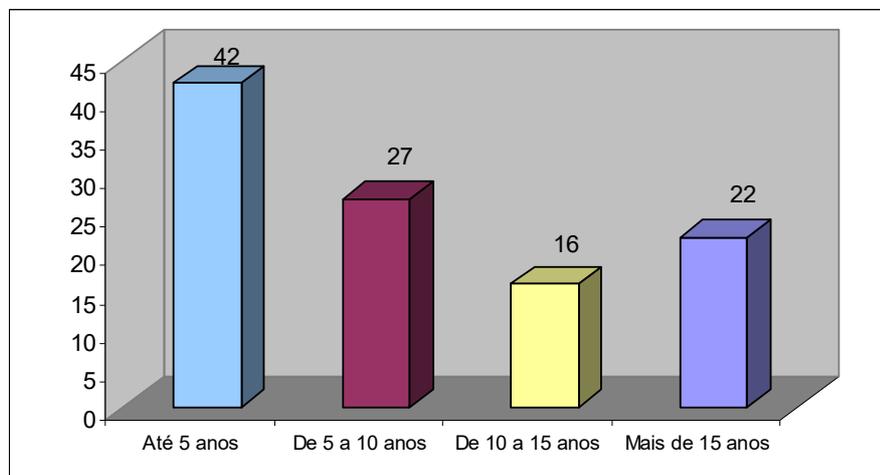


Gráfico 7 - Cronologia de publicação das referências bibliográficas utilizadas

Fonte: Autor

3.1.2 Estudo de caso

O estudo de caso fundamentado foi o de casos múltiplos com caráter descritivo e exploratório, ao qual foi conduzido de acordo com o modelo adaptado de Yin (2005).

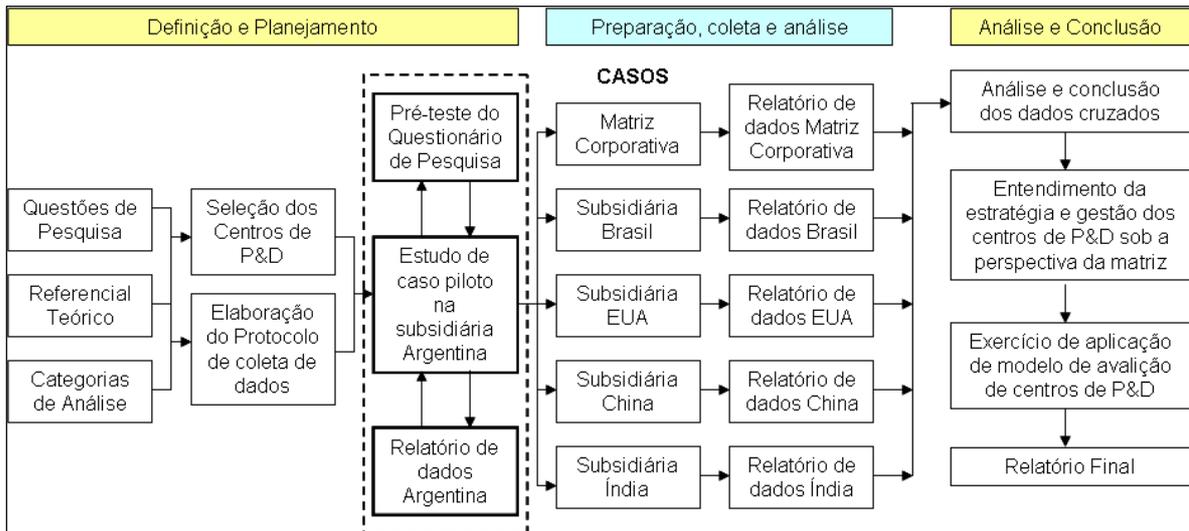


Figura 25 - Método de pesquisa

Fonte: Autor "adaptado de" Yin, 2005, p. 72

Pela complexidade do projeto de pesquisa e para assegurar o cumprimento de seus objetivos o método de pesquisa foi estruturado em:

- Seleção dos casos: critério de seleção dos casos;
- Planejamento Operacional da Pesquisa: elaboração do protocolo de caso (matriz e subsidiárias), estudo de caso piloto e coleta de dados (dados primários e secundários);
- Planejamento de Análise da Pesquisa: definição das categorias de análise da matriz, definição dos parâmetros de análise dos centros (para auxiliar na análise dos dados da matriz), análise descritiva e qualitativa dos dados (matriz e subsidiárias), análise e conclusão dos dados cruzados, entendimento da estratégia e gestão dos centros de P&D sob a perspectiva da matriz, exercício de aplicação de modelo de avaliação e implicações sobre a estratégia e gestão da P&D da EMN.

A figura 26 apresenta o sequenciamento de realização dos planos operacionais e de análise da pesquisa. Importante observar que os dados coletados dos centros se comporão aos dados secundários para auxiliar na análise e conclusão dos dados cruzados da matriz.

Planejamento da Pesquisa

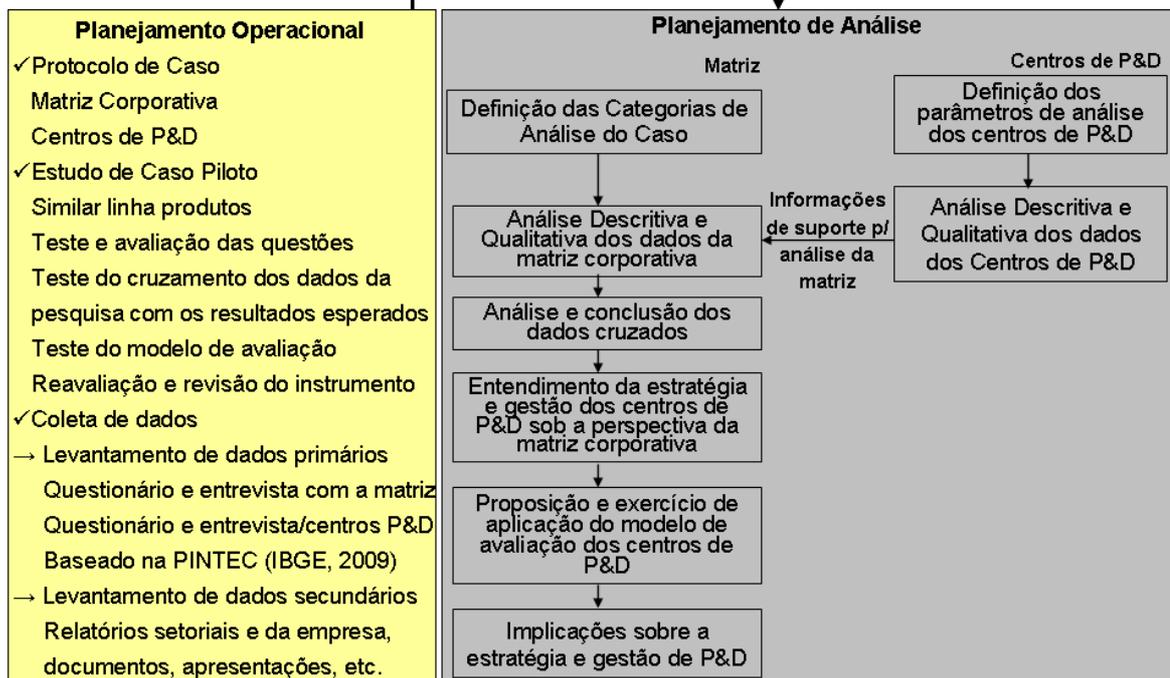


Figura 26 – Planejamento operacional e de análise da pesquisa

Fonte: Autor

3.1.2.1 Seleção dos Centros de P&D a serem pesquisados

Em estudos de casos múltiplos as empresas a serem estudadas não são escolhidas ao acaso, mas sim escolhidas intencionalmente de acordo com a proposta e os objetivos do trabalho de pesquisa em responder de forma apropriada às questões formuladas (VASCONCELLOS, 2010).

Para o presente estudo foi selecionada uma EMN que estivesse atuando em um importante setor industrial com presença mundial, realizando atividades de P&D em suas principais subsidiárias. A dispersão das atividades de P&D deveria abranger ao menos todas as importantes regiões do mundo, incluindo presença nos países do BRIC.

Foi escolhida uma EMN no segmento industrial do setor químico com atuação em 31 países com unidades próprias em todas as regiões do mundo, com cinco centros de P&D, incluindo a matriz corporativa, distribuídos mundialmente em todas as regiões, inclusive com presença nos países do BRIC, especificamente no Brasil, China e Índia.

Foram selecionados os cinco centros de P&D da EMN, incluindo a matriz corporativa.



Figura 27 – Critério de escolha dos casos
Fonte: Autor

3.1.2.2 Planejamento operacional da pesquisa

O planejamento operacional da pesquisa teve por objetivo estruturar a forma de coleta dos dados primários e secundários.

a) Elaboração do Protocolo de estudo de caso

O protocolo de estudo de caso, de acordo com Yin (2005), é uma das táticas principais para aumentar a confiabilidade da pesquisa, e destina-se a orientar o pesquisador a realizar a coleta de dados. Mais do que um instrumento de coleta ou um simples questionário, contém os procedimentos e as regras gerais que devem ser aplicadas ao se utilizar o instrumento.

Para os objetivos deste trabalho foram elaborados dois protocolos de caso, um para cada questionário aplicado (matriz e subsidiária). Esses protocolos de caso tiveram por objetivo orientar o pesquisador e os respondentes, a respeito do propósito de cada item perguntado e o resultado esperado, com um descritivo da síntese de cada pergunta.

Esses protocolos de caso com os roteiros dos questionários estão demonstrados nos apêndices C (matriz) e D (centros de P&D).

b) Estudo de caso piloto no laboratório de P&D da subsidiária Argentina

A preparação final para a coleta de dados é a realização de um estudo piloto, sendo que o caso piloto pode ser escolhido em função da compatibilidade do caso, acessibilidade

dos dados, proximidade geográfica, ou disposição de quantidade de dados e documentos. O estudo de caso piloto pode auxiliar a aprimorar os planos para a coleta de dados, tanto em relação ao seu conteúdo, quanto aos procedimentos a serem seguidos, auxiliando também no alinhamento relevante das questões de pesquisa (YIN, 2005).

Dessa forma, após a elaboração do questionário foi efetuado um teste piloto de qualificação e aderência das questões com a pergunta e objetivos da pesquisa. Esse piloto de qualificação foi executado no laboratório de P&D da subsidiária da empresa na Argentina, cuja atividade está vinculada a operação no Brasil.

Apesar de não se caracterizar como um centro de P&D, uma vez que não possui todas as capacidades internas necessárias (pessoal dedicado e equipamentos), a escolha do estudo de caso piloto foi devido à similar característica do laboratório em relação aos demais centros, em termos de linhas de produtos, facilidade de acesso dos dados e proximidade geográfica.

A subsidiária da Argentina caracteriza-se como uma subunidade regional da América do Sul, com 38 funcionários, sendo um local de produção e de P&D voltado primordialmente ao fornecimento local e para alguns países da região. A atividade do laboratório de P&D é direcionada exclusivamente a pequenas adaptações de produtos às necessidades locais, com coordenação da unidade brasileira, tratando-se de uma extensão do centro do Brasil.

A aplicação piloto do questionário de pesquisa foi feita através de envio prévio por e-mail, e posterior entrevista pessoal semiestruturada presencial conduzida com a gerência industrial, com o objetivo de esclarecer dúvidas e aprofundar as respostas do questionário. O mesmo questionário foi utilizado tanto para o envio prévio, como para a entrevista semiestruturada.

O resultado obtido com a aplicação do estudo de caso piloto permitiu uma revisão do questionário e do protocolo de estudo de caso, no tocante a questões que dificultavam o entendimento pela maneira em que estavam formuladas. Outro benefício importante foi a revisão do instrumento de pesquisa quanto ao alcance dos objetivos propostos. Foi efetuado um exercício de análise dos resultados da pesquisa com os parâmetros de análise e com o modelo de indicadores de avaliação dos centros, permitindo adicionar questionamentos faltantes e reordenamento das questões de pesquisa.

Finalmente, os dados do caso piloto foram submetidos à matriz para validação e aprovação para condução da pesquisa nos centros de P&D da EMN. Anteriormente ao envio dos questionários pelo pesquisador, a matriz comunicou formalmente todos os centros via e-mail, solicitando o seu devido preenchimento.

c) Coleta e tratamento de dados

As técnicas para a realização do estudo de caso foram o levantamento de dados primários (questionários na matriz/subsidiárias e entrevistas semi-estruturadas) e dados secundários (relatórios, documentos e apresentações corporativas).

O foco deste trabalho está no entendimento da estratégia e gestão dos centros de P&D sob perspectiva da matriz corporativa. Dessa forma, os questionários e entrevistas aplicadas nas subsidiárias e os dados secundários serviram de apoio para entendimento e resposta ao problema de pesquisa.

d) Levantamento de dados primários

A estratégia de pesquisa utilizada foi aplicação de um questionário de pesquisa com posterior entrevista semi estruturada com os principais executivos de cada centro de P&D baseada no mesmo questionário.

Esse questionário de pesquisa constituiu-se de perguntas abertas e fechadas, sendo elaborado um questionário de pesquisa para a matriz e outro para as subsidiárias. Esse questionário foi elaborado baseado no questionário de pesquisa de inovação tecnológica da PINTEC (IBGE, 2009), assim como considerando os modelos estratégicos de inovação de Dodgson (2000), Quadros (2005) e Tidd; Bessant e Pavitt (2008). O questionário da matriz pode ser visto no apêndice A, enquanto que o dos centros de P&D no apêndice B.

As questões de pesquisa inseridas no questionário foram formuladas procurando responder a pergunta de pesquisa e atingir o objetivo principal e os objetivos complementares do estudo, deixando espaço para os respondentes questioná-las buscando um adequado entendimento, sem que houvesse nenhum direcionamento ou influência por parte do pesquisador (VERGARA, 2004). As questões abertas foram aplicadas no intuito de explorar a resposta com maior nível de profundidade sobre as opiniões e percepções dos diversos atores organizacionais envolvidos na coordenação das atividades de P&D, nos diversos elos e fluxo de comunicação (matriz-subsidiária e subsidiária-matriz), notadamente em relação à formulação estratégica e seu desdobramento alinhado nos diversos centros. As perguntas fechadas permitiram um entendimento geral da característica da matriz e dos centros de P&D, bem como coletar dados quantitativos da intensidade da inovação e investimentos realizados.

Os respondentes foram selecionados com base em sua posição hierárquica e nível de conhecimento do processo de P&D. Pela matriz foi selecionado o diretor responsável

corporativamente por essa atividade. Pelos demais centros foram selecionados os gerentes responsáveis por cada centro de P&D, que de forma matricial respondem para a matriz. Cabe salientar que pelo porte da empresa, exceto pela matriz, há apenas uma pessoa dedicada integralmente à atividade de P&D, que é o próprio executivo da área.

O período de coleta de dados foi referente aos três últimos anos calendários fechados (2007, 2008 e 2009), de acordo com o critério da PINTEC (IBGE, 2009). Os dados de campo foram coletados no período de abril a julho de 2010.

Inicialmente todos os respondentes receberam o questionário previamente via e-mail e tiveram um prazo estimado de trinta dias para respondê-lo. Posteriormente, após o recebimento e análise dos mesmos, foram agendadas entrevistas por telefone para revisão geral do questionário, aprofundamento das respostas e esclarecimentos de dúvidas, tanto por parte do pesquisador, como dos entrevistados pesquisados, conforme registrado na figura 28.

Essas entrevistas foram realizadas por telefone, exceto nos centros do Brasil e do laboratório piloto na Argentina, por motivos de facilidade de acesso. As entrevistas foram agendadas previamente considerando-se a disponibilidade de cada entrevistado e o fuso horário de cada região. Foi sugerido um tempo estimado de 1,5 horas para cada entrevista que não foi gravada por determinação da empresa pesquisada.

Centro de P&D	Respondente/Cargo	Nível de formação	Data do envio do questionário	Data de retorno do questionário	Data da entrevista	Meio	Duração
Piloto Laboratório de P&D Argentina	Gerente Industrial	Pós-Graduação / Engenharia	27/4/2010	30/4/2010	3/5/2010	Pessoal	2h e 10 m
Matriz Alemanha	Diretor corporativo de P&D	Doutorado / Engenharia	17/5/2010	4/6/2010	10/6/2010 25/6/2010	Telefone	1h e 16 m 1 h e 33 m
Centro de P&D Brasil	Gerente de P&D	Pós-Graduação / Engenharia	10/5/2010	14/5/2010	18/5/2010	Pessoal	2h e 42 m
Centro de P&D EUA	Gerente de P&D	Doutorado / Engenharia	28/5/2010	23/6/2010	2/7/2010	Telefone	1h e 35 m
Centro de P&D Índia	Gerente de P&D	Doutorado / Engenharia	28/5/2010	8/7/2010	23/7/2010	Telefone	1h e 17 m
Centro de P&D China	Gerente de P&D	Doutorado / Engenharia	28/5/2010	28/6/2010	19/7/2010	Telefone	1h e 11 m

Figura 28 – Levantamento dos dados primários e perfil dos respondentes

Fonte: Autor

e) Levantamento de dados secundários

Os dados secundários foram obtidos de março a agosto de 2010, referentes aos três últimos anos calendários fechados (anos de 2007, 2008 e 2009), a partir de informações no site interno da empresa (intranet), relatórios setoriais e da empresa, documentos, apresentações corporativas, dados de entidades de classe e em revistas especializadas no segmento químico.

3.1.2.3 Planejamento de análise da pesquisa

O planejamento de análise da pesquisa foi estruturado com o objetivo de ordenar a análise dos dados da matriz, das subsidiárias e do cruzamento desses dados, de forma a assegurar um entendimento adequado da estratégia e gestão dos centros de P&D sob a perspectiva da matriz corporativa.

a) Definição das categorias de análise da matriz

As categorias de análise adotadas neste trabalho de pesquisa foram aplicadas apenas para a matriz corporativa, e definidas em função da análise e interpretação das referências bibliográficas, das questões de pesquisa e dos dados coletados preliminarmente da empresa a ser pesquisada, sendo que no entendimento do autor auxiliam a responder as perguntas de pesquisa e a formular a proposta de um modelo de avaliação e comparação dos centros.

Essas três categorias de análise foram derivadas do modelo de estratégia e gestão da P&D elaborado pelo autor (figura 18), baseado nos modelos de Dodgson (2000), Quadros (2005) e Tidd, Bessant e Pavitt (2008), conforme descrito na figura 29:

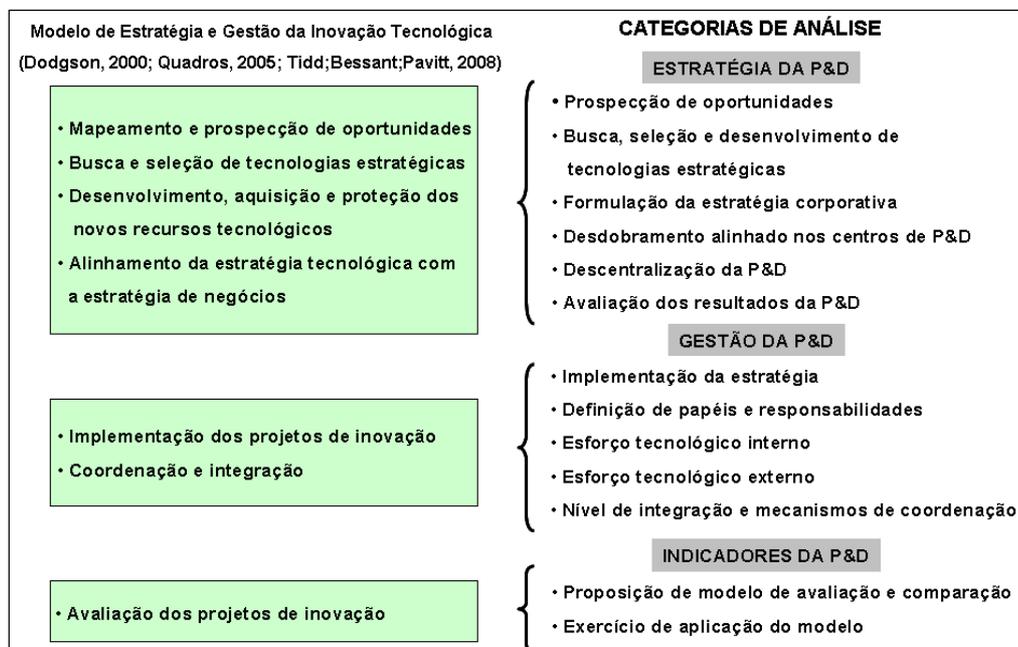


Figura 29 – Definição das categorias de análise
Fonte: Autor

1) estratégia da P&D: prospecção de oportunidades de mercado; busca, seleção e desenvolvimento de novas tecnologias estratégicas; formulação da estratégia corporativa;

desdobramento alinhado nos centros de P&D; descentralização da P&D; e avaliação dos resultados da P&D.

2) gestão da P&D: implementação da estratégia; definição de papéis e responsabilidades às subsidiárias; esforço tecnológico interno e externo; e nível de integração e mecanismos de coordenação.

3) indicadores de P&D: proposição de um modelo de avaliação e comparação; exercício de aplicação do modelo nos centros de P&D da EMN.

Essas categorias de análise foram avaliadas em nível descritivo e qualitativo para suportar a análise cruzada juntamente com os dados dos centros de P&D e dos dados secundários.

b) Definição dos parâmetros de análise dos centros de P&D

Cada centro de P&D foi pesquisado de acordo com os seguintes parâmetros:

- característica do centro de P&D: características gerais, principais mercados e produtos.
- organização de cada centro de P&D: estrutura, definição de papéis e responsabilidades, nível de integração e mecanismos de coordenação utilizados pela matriz.
- esforços e capacitação tecnológica interna: identificação das capacidades internas e nível de investimentos em cada centro.
- esforços e capacitação tecnológica externa: grau de utilização de fontes, recursos e financiamento externo.
- estratégia de P&D: identificação e captura de demandas e oportunidades de mercado, definição de objetivos locais, limites de descentralização e resultados da P&D.
- indicadores de análise: modelo proposto de análise, avaliação e comparação dos centros de P&D.

Esses parâmetros foram avaliados em nível descritivo e qualitativo para suportar a análise cruzada dos dados juntamente com os dados da matriz e dos dados secundários.

c) Análise e conclusão dos dados cruzados

De acordo com Flick (2004) a análise e interpretação dos dados é a mais importante etapa do projeto de pesquisa, pois através dela os pesquisadores poderão identificar temáticas

ou assuntos correlacionados que auxiliarão no entendimento ou explicação da problemática da pesquisa.

Após a análise dos dados da matriz e dos centros de P&D, bem como da análise dos dados secundários, todas as informações foram compiladas, analisadas e comparadas de forma cruzada com relação as categorias de análise definidas no projeto.

A fim de entender a relação entre as categorias de análise da matriz e os parâmetros de análise de cada centro de P&D foi elaborada uma matriz de relacionamento e cruzamento de dados (figura 30). Essa matriz permite entender quais parâmetros de análise dos centros se correlacionam com as categorias de análise da matriz, permitindo o modelamento do entendimento da estratégia e gestão sob a perspectiva da matriz e a maneira com que ocorre o desdobramento de forma alinhada para os centros de P&D. De forma complementar, essa análise cruzada serviu como um processo de triangulação de dados para assegurar consistência e uma maior credibilidade do projeto de pesquisa (FLICK, 2004).

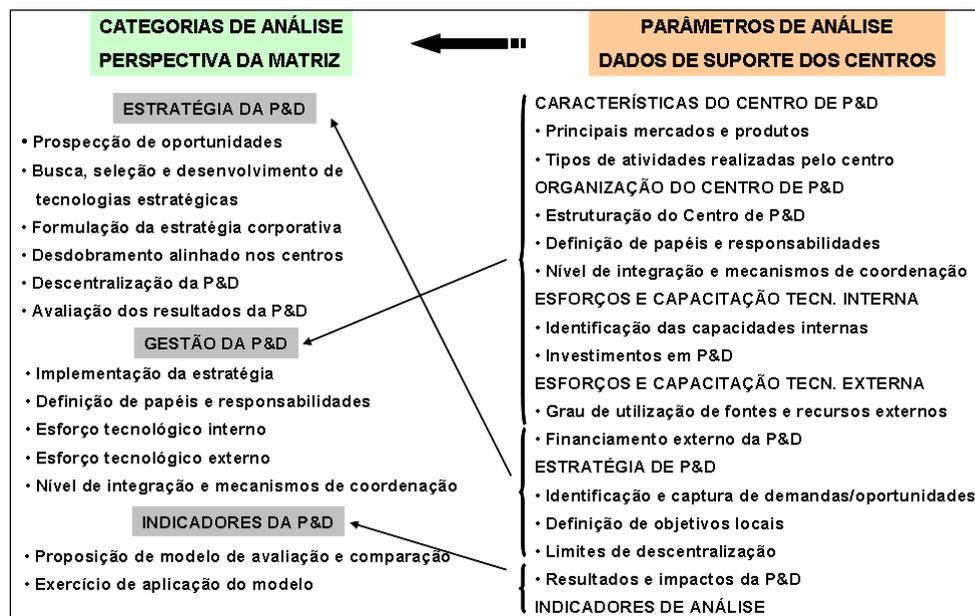


Figura 30 – Relação de análise de dados da matriz com os centros de P&D
Fonte: Autor

d) Modelo sugerido de avaliação dos centros de P&D

Baseado nas categorias de análise definidas no estudo de caso, foi sugerido um modelo de avaliação do grau de maturidade de cada centro de P&D da EMN. O critério proposto de avaliação dos centros através de indicadores foi construído de acordo com as determinantes de formação de centros de excelência (FROST; BIRKINSHAW; ENSIGN, 2002), partindo do pressuposto de que se esse modelo organizacional favorece a geração da inovação, suas

determinantes podem representar as melhores métricas que auxiliam a EMN a alavancar as capacidades internas e externas desses centros (figura 31).

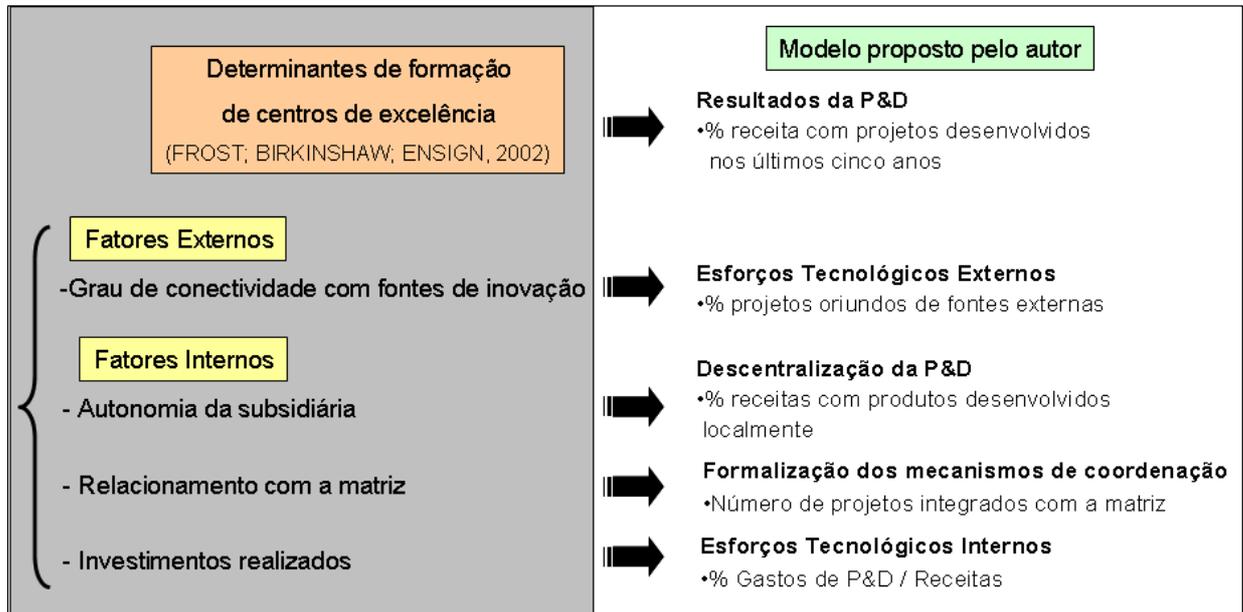


Figura 31 – Critério de escolha dos indicadores de avaliação dos centros
Fonte: Autor

Para cada indicador foi atribuído, para a matriz e para cada centro de P&D pesquisado, um determinado grau de cumprimento (alto, médio e baixo), de acordo com as respostas aos questionários e as entrevistas de pesquisa. Foi estabelecido um critério de determinação desse grau de cumprimento em conjunto com a função corporativa de P&D da EMN (figura 32).

Esse modelo sugerido pelo autor foi testado em todos os centros de P&D da EMN, incluindo a matriz corporativa, com os resultados compondo as conclusões deste trabalho.

Para diminuir distorções nesses indicadores em face da crise mundial de 2008 e 2009, os indicadores anuais de comparação foram tomados como média dos últimos três anos.

1) descentralização do centro de P&D

Esse indicador avalia o grau de descentralização da P&D nas subsidiárias por meio da mensuração da porcentagem da receita anual oriunda de produtos desenvolvidos localmente. Como cada unidade da EMN (matriz ou subsidiárias) distribui produtos, ora desenvolvidos localmente ora importados de outras subsidiárias, a capacidade do centro em diminuir essa proporção, por meio de incremento da P&D local em novos desenvolvimentos de produtos, caracteriza a importância do centro e o grau de descentralização em conduzir atividades de P&D independentemente da matriz corporativa.

2) formalização dos instrumentos de coordenação

Esse indicador avalia o nível de formalização dos instrumentos de integração e coordenação da matriz corporativa em duas dimensões: a frequência de utilização do mecanismo de coordenação e a quantidade de projetos integrados de desenvolvimento. O indicador parte do pressuposto que existe uma relação direta entre a quantidade de projetos alocados em cada centro e o nível de intensidade de coordenação por meio da frequência de contato entre centro de P&D e matriz corporativa. A métrica adotada é a periodicidade de contato de acompanhamento e o número de projetos integrados por ano com a matriz.

3) esforços tecnológicos internos de P&D

Esse indicador avalia o nível de esforço tecnológico interno em P&D, em termos de gastos com mão de obra qualificada (salários mais benefícios), aquisição de máquinas e equipamentos para P&D, despesas com aquisição de conhecimento (patentes, custos de royalties, softwares, etc), e despesas com treinamento de pessoal em P&D. A métrica utilizada é o percentual de gastos anuais de P&D em relação a receita anual da unidade.

4) esforço tecnológico externo de P&D

Esse indicador avalia o nível de esforço tecnológico externo em P&D realizado pela subsidiária, em termos de nível de utilização de fontes externas de P&D (clientes, fornecedores, competidores, laboratórios externos, universidades e centros de pesquisa). A métrica utilizada é o percentual anual de projetos de P&D oriundos de fontes externas.

5) resultados de P&D

Esse indicador avalia os resultados obtidos por cada centro de P&D. A métrica utilizada é o percentual do faturamento anual da subsidiária oriunda de produtos desenvolvidos nos últimos cinco anos. Em termos gerais essa era a única métrica utilizada pela EMN para avaliação dos centros de P&D no momento temporal da pesquisa, sendo o principal indicador corporativo de P&D e incluso nos objetivos estratégicos da EMN a longo prazo (15% do total de vendas mundiais com produtos desenvolvidos nos últimos cinco anos).

Para facilitar a análise comparativa dos centros, elaboramos um gráfico de radar com os indicadores de avaliação de acordo com os critérios adotados (gráfico 8).

MODELO DE AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DOS CENTROS DE P&D				OBJETIVO
PARAMETROS	BAIXO	MÉDIO	ALTO	
DESCENTRALIZAÇÃO DO CENTRO DE P&D	Menos de 50% da receita anual com produtos desenvolvidos localmente	De 51% a 89% da receita anual com produtos desenvolvidos localmente	Mais de 90% da receita anual com produtos desenvolvidos localmente	Avaliar o percentual das receitas anuais da subsidiária oriundas de produtos desenvolvidos localmente
FORMALIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE COORDENAÇÃO	Ausência de mecanismos de integração e projetos integrados com a matriz.	Moderado nível de integração na rede com mecanismos de coordenação formais com frequências definidas de contato (ao menos em frequência trimestral), e poucos projetos (menos de 2 projetos) integrados com a matriz.	Alto nível de integração na rede com mecanismos formais de coordenação com frequências definidas de contato (ao menos mensal), e muitos projetos (mais de 2 projetos) integrados com a matriz.	Avaliar o nível de integração e coordenação da subsidiária com a matriz corporativa em termos de quantidade de projetos integrados e frequência de contato
ESFORÇO TECNOLÓGICO INTERNO DE P&D	Menos de 1% do total da receita anual da subsidiária com gastos em P&D - Custos de pessoal (salários mais benefícios) - Aquisição de máquinas e equipamentos para P&D - Despesas com aquisição de conhecimento (patentes, custos de royalties, softwares, etc) - Despesas com treinamento de pessoal de P&D	De 1% a 3% do total da receita anual da subsidiária com gastos em P&D - Custos de pessoal (salários mais benefícios) - Aquisição de máquinas e equipamentos para P&D - Despesas com aquisição de conhecimento (patentes, custos de royalties, softwares, etc) - Despesas com treinamento de pessoal de P&D	Mais de 3% do total da receita anual da subsidiária com gastos em P&D - Custos de pessoal (salários mais benefícios) - Aquisição de máquinas e equipamentos para P&D - Despesas com aquisição de conhecimento (patentes, custos de royalties, softwares, etc) - Despesas com treinamento de pessoal de P&D	Avaliar o percentual de gastos de P&D em relação as receitas anuais da subsidiária
ESFORÇO TECNOLÓGICO EXTERNO DE P&D	Baixo nível de utilização de fontes externas de P&D (clientes, fornecedores, laboratórios externos, competidores, universidades e centros de pesquisa). Menos de 15% do total de projetos de P&D oriundos de fontes externas.	Moderado nível de utilização de fontes externas de P&D (clientes, fornecedores, competidores, universidades e centros de pesquisa) De 16% a 25% do total de projetos de P&D oriundos de fontes externas.	Alto nível de utilização de fontes externas de P&D (clientes, fornecedores, competidores, universidades e centros de pesquisa) Mais de 25% do total de projetos de P&D oriundos de fontes externas.	Avaliar o percentual de projetos de P&D oriundos de fontes externas
RESULTADOS DA P&D	Menos de 5% do total da receita anual da subsidiária oriunda de produtos desenvolvidos localmente nos últimos 5 anos.	De 5% a 15% do total da receita da subsidiária oriunda de produtos desenvolvidos localmente nos últimos 5 anos.	Mais de 15% do total da receita da subsidiária oriunda de produtos desenvolvidos localmente nos últimos 5 anos.	Avaliar o percentual da receita anual da subsidiária oriunda de produtos desenvolvidos localmente nos últimos 5 anos

Figura 32 – Critério de classificação dos indicadores de P&D

Fonte: Autor

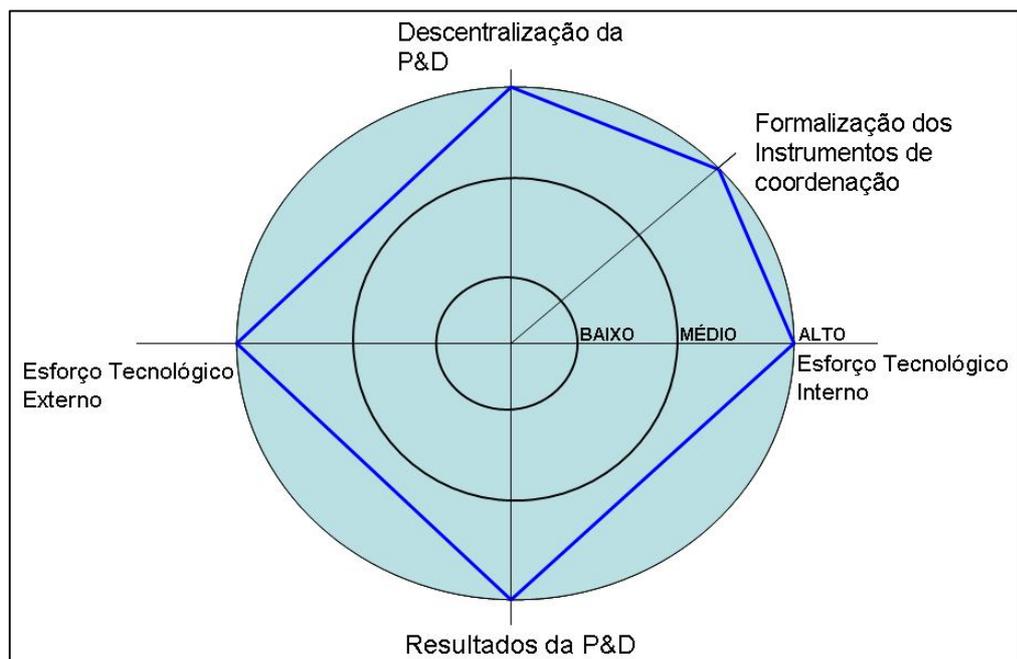


Gráfico 8 – Indicadores de avaliação e comparação dos centros de P&D da EMN

Fonte: Autor

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Nesta seção apresentaremos os resultados da pesquisa, iniciando com uma discussão a respeito do setor estudado e caracterização do mercado, em termos de demandas e oportunidades para uma P&D global. Ampliaremos essa discussão e análise por meio da descrição do caso estudado, dos parâmetros de análise coletados junto a cada centro de P&D e uma análise cruzada das informações obtidas junto à matriz corporativa.

4.1 Análise setorial da indústria química

A indústria química em nível mundial é considerada um dos maiores setores de transformação com vendas anuais superiores a três trilhões de dólares (ABIQUIM, 2009), com seus produtos participando de praticamente todos os segmentos da atividade industrial (WONGTSCHOWSKI, 2002).

Não obstante ao importante crescimento do setor em termos de receitas de vendas, conforme demonstrado na tabela 5, podemos observar um deslocamento desse crescimento, até então nos países da tríade (WONGTSCHOWSKI, 2002), para os países emergentes (CEFIC, 2010) de acordo com a tabela 5 e gráfico 9.

Tabela 5 - Faturamento da indústria química mundial em bilhões de dólares

PAÍSES/ANOS	2002	2004	2005	2006	2007	2008	Part. 2008
EUA	449,2	540,9	610,9	657,7	664,1	689,3	18,6%
China	103,6	205,0	269,0	331,4	406,4	549,4	14,9%
Japão	239,7	243,6	251,3	248,5	245,4	298,0	8,1%
Alemanha	118,9	168,6	178,6	192,5	229,5	263,2	7,1%
França	76,5	111,1	117,5	121,3	138,4	158,9	4,3%
Coréia	56,3	78,7	91,0	103,4	116,7	133,2	3,6%
Reino Unido	66,8	91,3	95,2	107,8	118,2	123,4	3,4%
Itália	59,5	86,6	89,8	95,3	105,9	122,9	3,3%
Brasil	43,6	60,3	72,3	82,6	103,5	122,0	3,3%
Índia	33,5	53,3	63,6	72,5	91,1	98,2	2,7%
Demais países	501,2	686,20	757,20	845,10	941,50	1.138,30	30,7%
TOTAL ESTIMADO MUNDIAL	1.748,8	2.325,6	2.596,4	2.858,1	3.160,7	3.696,8	100%

Fonte: Autor “adaptado de” ABIQUIM, 2009

Nota: Dados do ano de 2003 indisponíveis

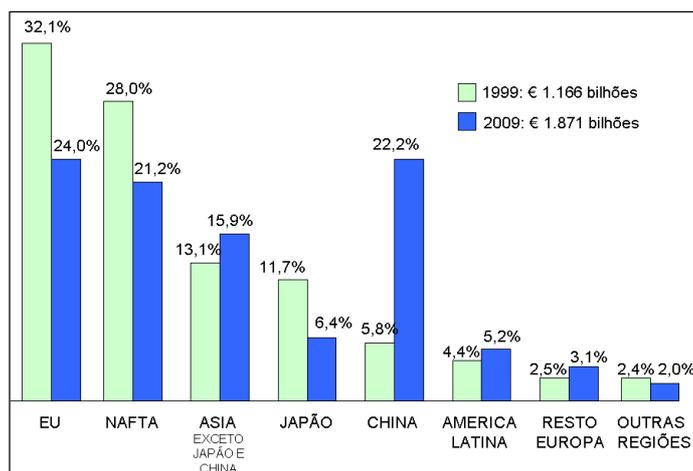


Gráfico 9 – Evolução regional do faturamento da indústria química

Fonte: Autor “adaptado de” CEFIC, 2010

De acordo com classificação da CEFIC (2010), a indústria química está segmentada em: produtos químicos básicos, especialidades químicas, farmacêuticos e de consumo. Os produtos químicos básicos formam o maior segmento, cobrindo os petroquímicos e derivados, inorgânicos básicos, polímeros, etc, com a característica básica de fabricação de grandes volumes. As especialidades químicas cobrem os produtos auxiliares para a indústria, tais como tintas, vernizes, lubrificantes, pigmentos, etc, com a característica básica de produção de baixos volumes. Os produtos farmacêuticos envolvem os insumos e produtos finais para a indústria farmacêutica e diagnóstica, biológicos, produtos para saúde animal e agricultura (herbicidas, inseticidas, fungicidas, etc). Os produtos para consumo são os comercializados para consumidores finais, tais como produtos de limpeza, perfumes e cosméticos.

Esta ampla atuação em diversos mercados faz com que a indústria química se posicione em um regime tecnológico de alta inovação, conforme taxonomia de padrões setoriais de inovação de Pavitt (1984) e, conseqüentemente, um importante setor para a P&D em nível mundial, realizando elevados níveis de gastos em P&D, comparativamente com outros tipos de indústrias, principalmente se considerarmos a segmentação farmacêutica de acordo com o demonstrado pela UNCTAD (2005) na figura 33.

Categoria da Indústria	Gastos em P&D	Indústrias
Alta Tecnologia (High technology)	> 5%	Aeronáutica e aeroespacial; farmacêutica; escritório, controladoria e equipamentos de computação; rádio, televisão e equipamentos de comunicação: médico, precisão e instrumentos ópticos.
Média/Alta Tecnologia (Medium-high technology)	1,5% a 5%	Maquinários elétricos; veículos motorizados; trailers e semi-trailers; químicos excluindo os farmacêuticos; equipamentos de transporte; maquinários e equipamentos não classificados.
Média/Baixa Tecnologia (Medium-low technology)	0,7% a 1,5%	Produtos de petróleo refinado e combustíveis nucleares; produtos de plástico e borracha; outros produtos minerais não metálicos; construção e reparação de navios e botes; metais básicos; produtos fabricados em metal, exceto maquinários e equipamentos
Baixa Tecnologia (Low technology)	< 0,7%	Manufatura e reciclagem; madeira, papel e produtos de papel; impressão e publicação; produtos alimentícios e fumo; têxteis e produtos têxteis, couro e calçados.

Figura 33 – Grau de intensidade da P&D por tipo de indústria

Fonte: Autor “adaptado de” UNCTAD, 2005

Conforme dados da CEFIC (2010), podemos verificar, no entanto, que os investimentos em P&D na indústria química continuam altamente concentrados na tríade, sendo que dados não muito precisos da Research and Markets (2010), China Knowledge (2009) e ABIQUIM (2009) demonstram um moderado aumento de investimentos na Índia, China e Brasil respectivamente nos últimos anos, conforme demonstrado no gráfico 10.

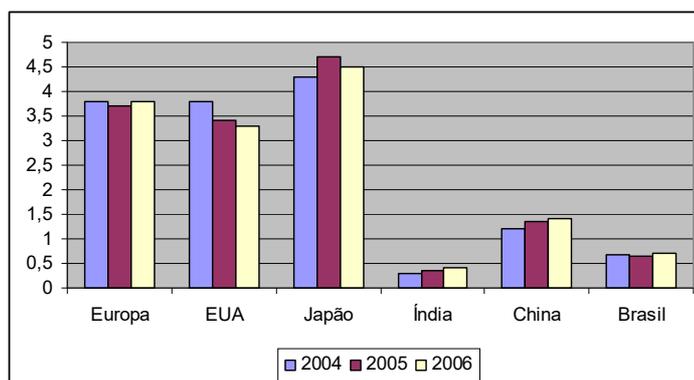


Gráfico 10 – Nível de investimentos em P&D por região e países

Fonte: Autor “adaptado de” Research and Markets, 2010; China Knowledge, 2009 e ABIQUIM, 2009

Cabe ressaltar que esses investimentos em P&D são diferenciados segundo o tipo de produto químico. As empresas de produtos químicos básicos investem geralmente de 3 a 5%, as de especialidades químicas, entre 4 a 6%, e as de produtos farmacêuticos, entre 10 a 25% de suas receitas anuais (WONGTSCHOWSKI, 2002).

4.2 Caracterização do mercado

Não existem informações muito precisas e atualizadas a respeito do mercado de lubrificantes. Segundo dados da Research Wikis (2004) em 2003 foram consumidos mundialmente cerca de 37,4 milhões de toneladas de lubrificantes, dentre os quais 53 % relativos a lubrificantes automotivos, 32 % relativos a lubrificantes industriais, incluindo as especialidades, 5% óleos navais e 10% óleos de processo (SANT’ANNA, 2003).

Ainda de acordo com Sant’anna (2003), o crescimento mais significativo nas vendas de lubrificantes tem sido no nicho dos chamados lubrificantes industriais especiais que, segundo estimativas da Research Wikis (2004), correspondem a 10% de todo o mercado de lubrificantes industriais, estimado em 1,97 milhões de toneladas por ano em nível mundial.

Na figura 34 procuramos demonstrar a estrutura e caracterização da indústria química em termos de participação dos segmentos setoriais e das atividades.

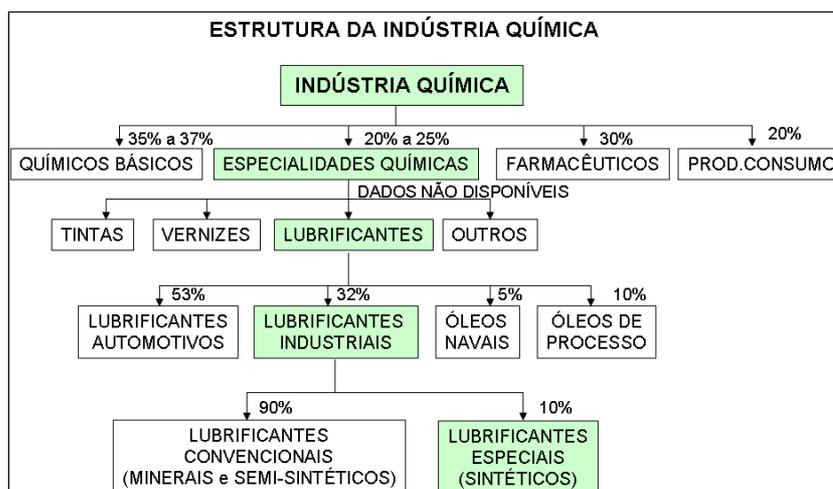


Figura 34 – Estrutura da indústria química

Fonte: Autor

Nota: Baseado em dados de Sant’anna (2003) e Research Wikis (2004)

Esse crescimento de mercado acontece de forma contínua em virtude das inúmeras vantagens que esses produtos apresentam em relação aos lubrificantes convencionais em várias aplicações industriais, dentre as quais, o aumento na vida útil dos elementos mecânicos e redução de consumo de energia elétrica (SANT’ANNA, 2003).

Em passado recente, os lubrificantes especiais eram somente utilizados em situações críticas, na qual os equipamentos estavam sujeitos a condições extremas de trabalho, tais como: altas e baixas temperaturas, altas rotações e vibrações ou expostos a ataques químicos de degradação. Atualmente eles também estão competindo com alto custo x benefício em aplicações convencionais, como por exemplo, em lubrificação de compressores de ar, turbinas e redutores, apesar de terem um custo de até quinze vezes o dos lubrificantes convencionais.

Conforme Sant’anna (2003), a grande maioria dos produtos oferecidos nesse segmento de mercado é fabricada na tríade, onde se concentram os grandes fabricantes de matérias-primas especiais (aditivos), insumos diferenciais nas características de desempenho desses tipos de lubrificantes.

Um alto potencial de risco tem se apresentado nesse mercado, com o avanço dos chamados lubrificantes semi-sintéticos, que apresentam na sua base os lubrificantes convencionais (base mineral), com a incorporação de pacotes de aditivos de alto desempenho, posicionando-se numa faixa de desempenho intermediária, e com bons atrativos de competitividade em nível de custo e benefício.

Portanto, o grande desafio dos fabricantes de lubrificantes especiais é, de forma contínua, apresentar produtos inovadores, que tragam vantagens competitivas perceptíveis em nível de custo e benefício, em comparação com os lubrificantes convencionais e também com os lubrificantes semissintéticos

4.3 Descrição do caso estudado

A companhia estudada é uma corporação multinacional familiar, de origem alemã, com mais de 75 anos, com matriz em Munique na Alemanha, com 31 subsidiárias e 1.815 funcionários. É considerada líder de mercado no desenvolvimento, recomendação, fabricação e comercialização de lubrificantes especiais, tendo demonstrado no fechamento de 2009, venda bruta anual de aproximadamente 325 milhões de Euros. Pertence à divisão química de uma holding também de origem alemã, com 40.000 funcionários e mais de 200 subsidiárias

Com uma missão corporativa fortemente direcionada ao fortalecimento de relacionamento com os principais fabricantes de máquinas e equipamentos (OEMs), a empresa destaca-se pelo estreito contato com estes OEMs durante a fase de desenvolvimento de novos produtos, através de ações de P&D integradas e soluções inovadoras de lubricidade, resultando em um alto nível de recomendações e aprovações mundiais, retratadas nos planos (manuais) de lubrificação dos equipamentos. As receitas de vendas oriundas de tais recomendações correspondem a mais de 80% em nível mundial.

A companhia está organizada globalmente em regiões geográficas, com o objetivo de estimular o crescimento contínuo da organização, responder especificamente as necessidades dos mercados regionais e fazer o bom uso das sinergias dentro dessas regiões.

Dessa forma, a organização mundial foi dividida em sete regiões: América do Norte, América do Sul (inclui a unidade brasileira), Europa Central (inclui a matriz corporativa), Leste da Europa, Sul da Europa, China e Ásia Pacífico, representando os interesses das 31 subsidiárias da EMN. A partir dessa divisão, toda a estratégia da EMN tem sido desdobrada do nível global ao regional.

A organização é administrada por uma presidência com o auxílio de três vice-presidências executivas: Tecnologia/P&D; Vendas & Marketing; e Administração & Finanças. A partir daí, administram-se as regiões por meio de comitês regionais, formados por

executivos da matriz corporativa e importantes executivos de cada região. São nesses comitês que são definidas as estratégias de cada região de forma alinhada com a estratégia corporativa.

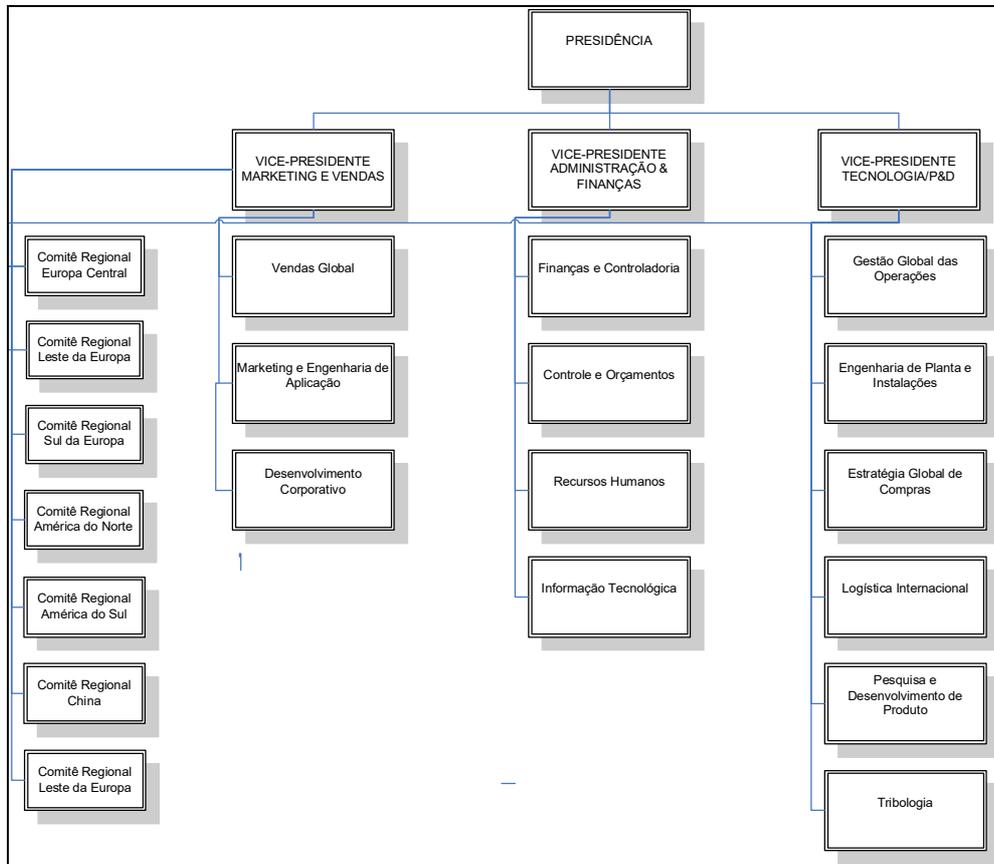


Figura 35 - Organograma mundial da EMN estudada
Fonte: Autor

A empresa é percebida fortemente pelo mercado como altamente inovadora, e existe um objetivo claro de fortalecer sua posição no mercado, como uma companhia líder em tecnologia e inovação de produtos e serviços, e foco no longo prazo.

De acordo com a estratégia de regionalização da EMN descrito anteriormente, os centros de P&D se distribuíram em nível mundial em cinco unidades, de forma a contemplar as sete regiões da EMN: América do Norte (centro de P&D nos EUA); América do Sul (centro de P&D no Brasil); Europa (matriz corporativa na Alemanha); China (centro de P&D na China) e Ásia Pacífico (centro de P&D na Índia), conforme figura 36.

A estratégia corporativa da P&D, no entanto, conforme visto mais adiante é formulada na matriz por intermédio de um comitê global, com a participação das principais diretorias executivas e de representantes regionais nomeados pela presidência, com o claro objetivo de assegurar alinhamento com a estratégia de negócios da multinacional.

A formulação da estratégia corporativa, dentre outras entradas, leva em conta estudos de mercado feito pela área de Business Intelligence (BI) em nível global, dados de pesquisa

básica e aplicada, parcerias com fornecedores estratégicos e novas aquisições. Posteriormente, é desdobrada nos demais centros de P&D via comitês regionais e locais.

Os comitês regionais e locais têm a responsabilidade de identificar as demandas e oportunidades nestes mercados, que são então capturadas e consideradas em cada centro de P&D, para posteriormente, se necessário retro alimentar a estratégia corporativa.

A multinacional mantém um forte nível de coordenação desses centros de P&D na forma de liberdade supervisionada (FISHER; BEHRMAN, 1979), atribuindo determinado grau de autonomia e responsabilidade a cada centro, porém assegurando o alinhamento e a implementação da estratégia corporativa.

Desta forma, a coordenação formal destes centros de P&D são realizados por meio de reuniões destes comitês regionais e locais, para posteriormente se desdobrarem em projetos em cada centro de P&D.

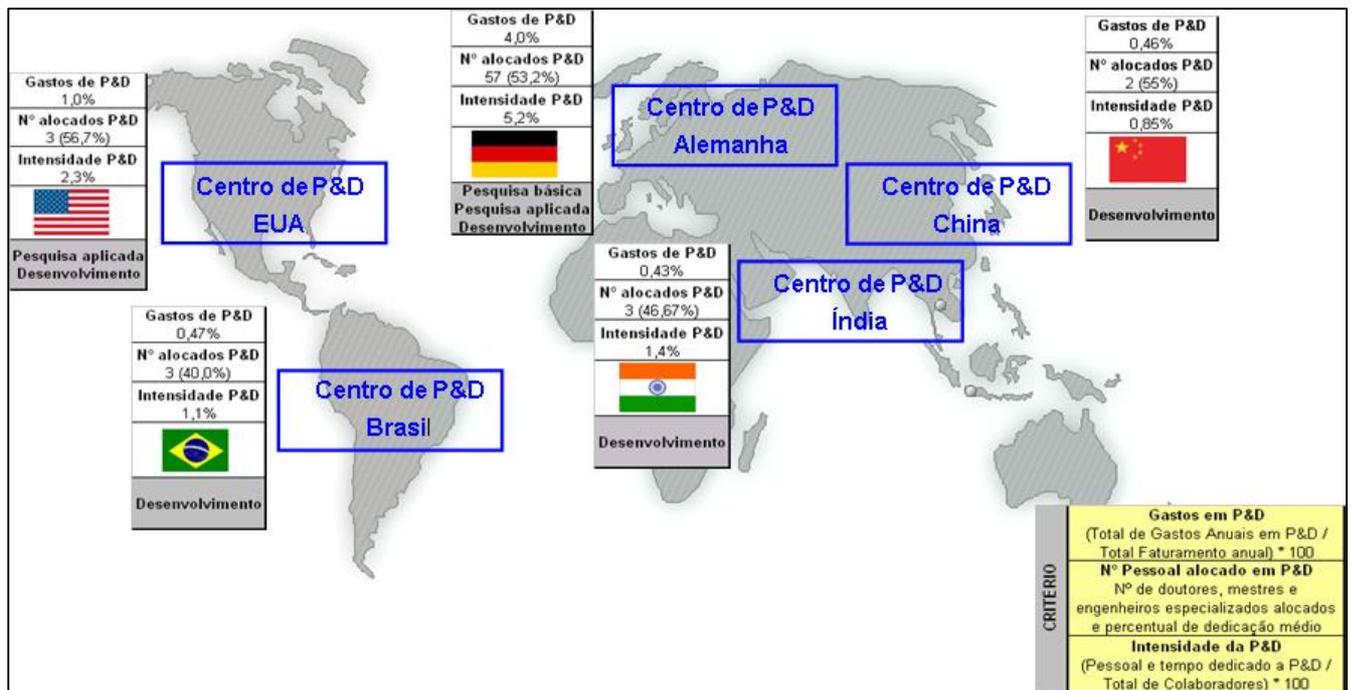


Figura 36 - Distribuição dos centros de P&D da EMN estudada
Fonte: Autor

A tendência de crescimento mundial nas economias emergentes, em detrimento do seu desaceleramento nos países desenvolvidos (UNCTAD, 2010), pode também ser observada na EMN estudada, de acordo com os dados de participação de receitas por região entre os anos de 2002 a 2009 (gráfico 11). A taxa maior de decréscimo apresenta-se na Europa, região sede da matriz corporativa e maior mercado mundial da multinacional.

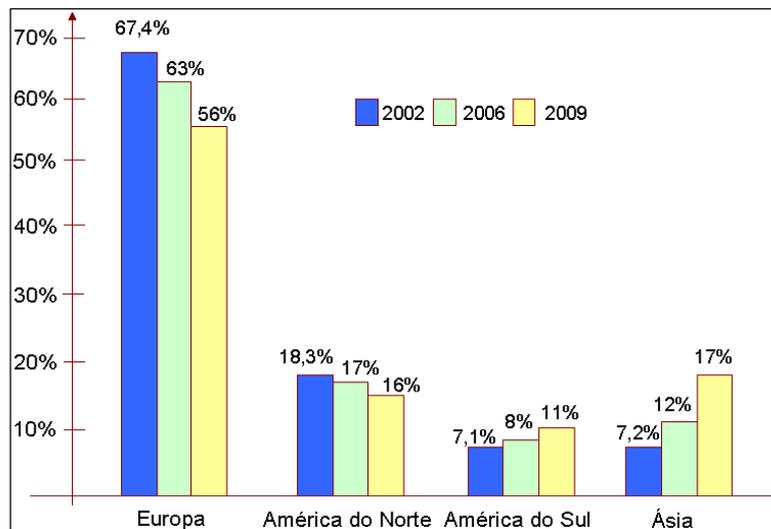


Gráfico 11 – Distribuição das receitas da EMN em nível mundial
Fonte: Autor

Desta forma, o fator de deslocamento geográfico de crescimento das economias desenvolvidas para as emergentes já apontadas por Tseng (2009), faz com que importantes desafios organizacionais se apresentem para a multinacional.

O principal motivador para descentralização das atividades de P&D segundo a multinacional é o fortalecimento da capacidade dos centros em responder de forma rápida às demandas e oportunidades dos mercados locais. O primeiro grande desafio que se apresenta no caso da multinacional estudada, é que as economias emergentes demandam produtos de baixo valor agregado (DELOITTE TOUCHE TOHMATSU, 2006b), o que conflita com o core business da empresa (especialidades químicas), preocupando a EMN, no sentido de desenvolver produtos que atendam a esta necessidade, ao mesmo tempo em que se evita a canibalização de seu portfólio de produtos. O desenvolvimento destes tipos de produtos passa a requerer uma revisão da estratégia da multinacional em nível mundial, no tocante a redefinição de seu core business e linha de produtos, necessários para o crescimento sustentável nestes mercados.

Segundo, uma diminuição do nível de descentralização da P&D, atribuindo uma maior autonomia e responsabilidade para os centros das subsidiárias, necessária para a captura das demandas e oportunidades de mercado local, requer o fortalecimento de mecanismos de coordenação para assegurar alinhamento e implementação da estratégia corporativa.

4.4 Análise conjunta dos Centros de P&D das subsidiárias da EMN

O objetivo desta seção é efetuar uma avaliação conjunta dos parâmetros de análise dos centros de P&D da EMN, objetivando permitir uma análise integrada posterior com os dados da matriz corporativa.

4.4.1 Característica dos Centros de P&D

Com a finalidade de facilitar a análise conjunta dos dados foi elaborada uma tipologia dos centros de P&D da EMN estudada (figura 37).

O centro de P&D dos EUA foi fundado em 1982 em Houston no Texas por um fabricante local de óleos lubrificantes, tornando-se um dos mais importantes fabricantes de óleos sintéticos para aplicações industriais no país. Foi adquirida pela EMN em 1996, incluindo os ativos físicos (planta e equipamentos) e conhecimento técnico (know-how), por meio do licenciamento da marca e patentes, e a incorporação da P&D local já existente. A unidade responde por 10,7% do total de vendas da EMN em nível mundial, sendo considerada a maior fabricante americana de fluidos de compressores de ar especiais e óleos especiais de alto desempenho para uso em aplicações alimentícias, caixa de rolamentos e sistemas hidráulicos complexos. O principal mercado são os distribuidores de equipamentos hidráulicos, respondendo por 48% do faturamento da unidade. Aproximadamente 18% de suas receitas são oriundas de exportação para a matriz corporativa, que efetua a distribuição desses produtos para as demais unidades da Europa, América do Sul e México. As principais atividades de P&D estão relacionadas à pesquisa aplicada (em torno de 10% e realizada em conjunto com a matriz) e ao desenvolvimento de novos produtos (em torno de 90%), levando-se em conta as demandas locais e dos demais mercados estrangeiros atendidos pela subsidiária. Foram relatadas algumas atividades de pesquisa aplicada junto à matriz, relativas ao desenvolvimento e aplicação de novas fontes de matérias-primas, principalmente óleos básicos originários de fonte vegetal com forte apelo de sustentabilidade. Não foi revelado se existe pesquisa básica sendo realizada na matriz corporativa para os tipos de tecnologias e produtos realizados pelo centro.

TIPOLOGIA DOS CENTROS DE P&D	 EUA	 BRASIL	 CHINA	 ÍNDIA
PÁPEL ESTRATÉGICO (Classificação Birkinshaw, Mominson, 1995)	Centro de Excelência	Contribuidora Especializada	Implementadora Local	Implementadora Local
LINHA DE PRODUTOS E MERCADOS	Óleos lubrificantes sintéticos para compressores	Lubrificantes especiais para uso em siderurgia e usinas de açúcar e álcool	Lubrificantes especiais para uso em mineração, madeira e automotivo	Lubrificantes especiais para uso em indústria têxtil, aplicações em correntes e engrenagens
RECEITA E REPRESENTATIVIDADE NA EMN * % de participação na receita mundial (Média dos últimos 3 anos)	33,7 Milhões de Euros 10,7% *	23 Milhões de Euros 9,3% *	15,6 Milhões de Euros 6,4% *	7,8 Milhões de Euros 3,2% *
NÚMERO DE COLABORADORES	73	92	130	99
TIPO DE ATIVIDADE REALIZADA DE P&D	Pesquisa aplicada Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento
ANO DE FUNDAÇÃO DO CENTRO DE P&D	1996	2002	2007	2004
NÚMERO DE COLABORADORES EM P&D ** Quantidade e percentual de dedicação (Critério de cálculo do IBGE, 2009)	3 (56,7%) **	3 (40%) **	2 (55%) **	3 (46,7%) **
INTENSIDADE DA P&D (Pessoal e tempo dedicado a P&D / Total de colaboradores) * 100	2,30%	1,10%	0,85%	1,40%
INVESTIMENTOS EM P&D *** % de gastos sobre a receita da subsidiária	1% ***	0,47% ***	0,49% ***	0,43% ***

Figura 37 – Tipologia dos Centros de P&D das subsidiárias da EMN

Fonte: Autor

O centro do Brasil foi fundado em 2002, quando se iniciou o processo de descentralização das atividades de P&D, sendo que desde meados de 1996 já realizava pequenas adaptações ou “tropicalizações” de produtos desenvolvidos na matriz, passando a contar, a partir deste momento, com uma designação formal e adquirindo maiores responsabilidades em nível mundial. A unidade responde por aproximadamente 11,2% do total de receitas globais da EMN. O centro coordena formalmente os laboratórios de P&D da América do Sul, particularmente nas unidades do Brasil e Argentina. As atividades de P&D são consideradas de baixa intensidade, voltadas basicamente a adaptações de produtos internacionais às necessidades locais, com poucos projetos de desenvolvimento voltados a novas tecnologias e novos produtos. Não se relataram atividades de pesquisa básica ou aplicada de forma sistêmica. Foram relatados projetos pontuais de pesquisa aplicada conduzida em conjunto, ora com a matriz (graxas de sulfonato de cálcio e para juntas homocinéticas em 2010, por exemplo), ora com fornecedores (óleo térmico para indústria de alimentos em 2004, por exemplo). Os principais produtos desenvolvidos e comercializados pelo centro são graxas e óleos lubrificantes para os mercados automotivo (29%), alimentício (19%), madeira (15%), mineração, aço e cimento (9%), rolamentos (4%) e têxtil (8%). No momento da pesquisa, especial atenção estava sendo dada aos mercados siderúrgico e sucroalcooleiro. Devido à intensidade, potencial de crescimento e grau de transferência mundial, o centro está sendo responsável pelo desenvolvimento de produtos em coordenação com a matriz, para aplicação nestes mercados, como plataforma de produtos globais, uma vez que o Brasil é considerado um dos grandes centros produtores e detentor de expertise de conhecimento em nível mundial.

O centro de P&D da China, o mais novo da EMN, foi fundado em 2007 em Shanghai, como resposta organizacional ao grande crescimento e oportunidades de negócios na região. Até então, desde 2002 a EMN estava operando com unidades industriais em Beijing e Hong Kong com fabricação local de produtos desenvolvidos na matriz. A unidade responde por aproximadamente 6,4% das receitas da EMN em nível mundial, sendo que a principal atividade de P&D realizada no centro é a tropicalização de produtos importados desenvolvidos na matriz, motivada pela alta competitividade de mercado e a demanda por produtos de menor valor agregado (DELOITTE TOUCHE TOHMATSU, 2006b) e altos volumes de comercialização. Não foram relatadas atividades de pesquisa básica ou aplicada. Em 2007 a taxa de vendas com produtos desenvolvidos localmente era nula, crescendo para uma taxa de 20,3% em 2008 e 40,7% em 2009. Os principais mercados atendidos pela subsidiária em termos de receitas são o mercado de mineração (21,8%), madeira (20,7%), automotivo (11,8%), rolamentos (8,9%) e alimentos (7,5%).

O centro de P&D da Índia foi fundado em 2004 devido à forte necessidade local de produtos customizados e de baixo valor agregado (DELOITTE TOUCHE TOHMATSU, 2006b), semelhantemente ao centro chinês. A unidade responde por aproximadamente 3,2% do total de receitas da EMN em nível mundial, a menor entre todos os centros. Com um baixo portfólio de produtos (cerca de 30 produtos) desenvolvidos localmente, o centro de P&D da subsidiária é considerado de baixa intensidade, destinando-se basicamente à tropicalização de produtos desenvolvidos na matriz e em outros centros. Não foram relatadas atividades de pesquisa básica ou aplicada. Os principais mercados atendidos são o têxtil, óleos de correntes e engrenagens, perfazendo mais de 80% das receitas da unidade.

4.4.2 Organização dos Centros de P&D

a) Estrutura dos Centros de P&D

Em geral, os centros de P&D das subsidiárias são muito semelhantes em estrutura de pessoal, com uma pessoa dedicada integralmente à atividade (executivo da área), adicionando-se mais uma ou duas pessoas com dedicação parcial, normalmente em atividade não diretas, porém correlatas, tais como gestão de portfólio e avaliação de requerimentos legais locais (indústria altamente regulada).

Nos centros de P&D dos EUA, Brasil e China a atividade de P&D é independente de outras funções da subsidiária, sendo que no centro da Índia a atividade e os recursos são compartilhados com a de controle de qualidade, semelhantemente com a ocorrência em todos os centros em termos de recursos de infraestrutura (local, máquinas e equipamentos). Essa evidência no centro indiano é explicada pela EMN pela baixa intensidade e resultados do centro, o menor entre todas as unidades, dificultando a alocação de maiores recursos.

b) Definição de papéis e responsabilidades dos centros de P&D

Conforme evidenciado na tipologia dos centros (figura 37), podemos observar três níveis de papéis estratégicos, de acordo com a proposição de Birkinshaw e Morrison (1995). O centro dos EUA é um centro de excelência com mandato global reconhecido pela matriz e pelas subsidiárias como especialista no desenvolvimento de óleos sintéticos para compressores. Os centros da China e da Índia são caracterizados como implementadores locais pelo seu caráter meramente adaptador de produtos desenvolvidos em outros centros. Finalmente, o centro brasileiro, que apesar da grande parte do tempo se comportar como um centro implementador local, pode ser constatado tendências de mudança e evidências de projetos integrados de valor agregado para a EMN no desenvolvimento de plataformas de produtos globais, o que fez com que classificássemos o centro como contribuidor global.

Cabe salientar que no caso do centro dos EUA, o papel estratégico de mandato global foi conquistado como herança histórica da aquisição da empresa pela EMN, em uma linha de produtos que não constava em seu portfólio de produtos, tal qual referenciado por Bartlett e Ghoshal (1992) como forma de entrada em novos mercados.

b) Nível de integração e mecanismos de coordenação com a matriz

A estrutura dos mecanismos de integração e coordenação utilizados pela EMN é bastante uniforme com todos os centros de P&D, conforme demonstrado na figura 38. O mecanismo formal utilizado é a coordenação dos centros por meio das reuniões dos comitês regionais de P&D, que variam de frequência de contato em função da importância e capacidade interna do centro, do nível de integração (número de projetos) e da complexidade dos projetos alocados. Neste fórum são formuladas as estratégias regionais de cada centro alinhadas à estratégia corporativa de P&D, assim como são feitos o acompanhamento de sua implementação ao longo do ano.

TIPO	MECANISMOS DE COORDENAÇÃO E DE INTEGRAÇÃO DOS CENTROS DE P&D Mecanismos de coordenação (REGER, 1999)	EUA 	BRASIL 	CHINA 	ÍNDIA 	OBJETIVO Mecanismos de coordenação Bartlett; Ghoshal, 1992
FORMAL	TIPO DE MECANISMO	Reunião Comitê Regional de P&D	Reunião Comitê Regional de P&D	Reunião Comitê Regional de P&D	Reunião Comitê Regional de P&D	Formulação da Estratégia Alinhamento Estratégico Acompanhar implementação Mecanismo de Coordenação
	FREQUÊNCIA DE CONTATO	Trimestral	Bimestral	Mensal	Trimestral	
INFORMAL	TREINAMENTO NA MATRIZ	1 ano	1 mês	1 ano	2 meses	Integração dos centros Mecanismo de Socialização
	WORKSHOPS INTERNACIONAIS	Bi-anual	Bi-anual	Bi-anual	Bi-anual	
	PROGRAMAS DE VISITA NA MATRIZ	Bi-anual	Bi-anual	Bi-anual	Bi-anual	
	PROGRAMA DE VISITA OUTROS CENTROS	Critério de cada centro	Critério de cada centro	Critério de cada centro	Critério de cada centro	
	TRANSFERÊNCIA TEMPORÁRIA	Sim	Não	Sim	Não	
HÍBRIDO	PROJETOS INTEGRADOS COM A MATRIZ	3 a 4 projetos por ano	2 projetos por ano	4 projetos por ano	1 por ano	Integração dos centros Mecanismo de Coordenação

Figura 38 – Mecanismos de integração e coordenação da EMN

Fonte: Autor

O centro de P&D dos EUA, caracteristicamente um centro de excelência da EMN, tem um alto grau de integração com a matriz com três a quatro projetos de desenvolvimento integrados por ano e reuniões trimestrais de acompanhamento. Os projetos integrados têm o objetivo de transferir conhecimento local para a matriz, criando capacidade na Europa para desenvolvimento desses tipos de produtos.

O centro de P&D do Brasil, no momento da realização da pesquisa, mantinha uma frequência de contato bimestral com a matriz, fundamentalmente para acompanhar os projetos integrados de desenvolvimento de produtos, como por exemplo, o desenvolvimento de graxas de sulfonato de cálcio, com potencial de replicação lateral para os demais centros da EMN. Outro exemplo citado é o desenvolvimento de uma solução de lubrificação para aplicação em indústrias sucroalcooleiras, mercado importante para diversas regiões e unidades de P&D da EMN em nível global, que está aprovado para ser conduzido pela unidade do Brasil (principal mercado mundial), porém integrado com a P&D da matriz e conectado com os centros da Índia e da China, considerados mercados potenciais para utilização desses produtos. Essa integração com a matriz corporativa passa a ser considerada importante para a captura de necessidades locais nos diversos mercados de aplicação do produto e conduzir processos de desenvolvimentos mais robustos, evitando retrabalhos e duplicação de esforços.

O centro de P&D da China apresenta-se como a unidade mais fortemente controlada através dos mecanismos de integração e de coordenação da EMN. A grande parte desse controle pode ser explicada pela recente implantação do centro e das atividades de desenvolvimento de produtos, o que requer naturalmente um maior nível de atenção pela matriz corporativa. Através do comitê regional, a unidade mantém reuniões mensais com o laboratório central para acompanhamento dos projetos integrados de desenvolvimento. Devido ao alto potencial de mercado e necessidades específicas de produtos customizados e

de baixo custo, o centro de P&D chinês está fazendo um trabalho muito forte junto à matriz para nacionalização e desenvolvimento de matérias-primas locais, em substituto às importadas, constantes nas receitas dos produtos de linha internacional.

Por motivos muito semelhantes ao chinês, o centro de P&D da Índia mantém reuniões trimestrais via comitê regional de P&D e acompanhamento mensal dos projetos via e-mail. De todos os centros da EMN é a que mantém o menor nível de integração e de projetos junto a matriz corporativa, talvez motivada pelo baixo desempenho operacional da subsidiária e dos resultados da P&D, apesar do grande potencial e das oportunidades de mercado.

Em geral, a forma com que a matriz corporativa coordena os seus centros de P&D, reforça o dito por Bartlett e Ghoshal (1992), Chiesa (1996) e Camargos e Sbragia (2002), de que mesmo nas estruturas mais descentralizadas, prevalece um forte mecanismo de controle e coordenação em EMNs.

Mecanismos informais de integração e coordenação são observados junto a todos os centros de forma bastante uniforme. Através de forte mecanismo de socialização (BARTLETT; GHOSHAL, 1992), a matriz tem efetuado treinamento dos executivos de P&D no laboratório central (EUA durante um ano em 2002; Brasil durante um mês em 2003; China durante um ano em 2009; e Índia durante dois meses em 2004); workshops internacionais com todos os centros a cada dois anos; programas de visitas a matriz e demais centros de P&D (por iniciativa de cada centro); reuniões dos comitês de P&D e projetos integrados.

4.4.3 Esforços e capacitação tecnológica interna

Para facilitar a compreensão dos esforços e capacitação tecnológica interna de cada centro de P&D elaboramos um quadro resumo (figura 39) dividido em capacidades internas do centro (em termos de pessoal qualificado, tempo de dedicação e intensidade da P&D) e investimentos realizados pelo centro (gastos com a P&D).

Podemos perceber uma paridade em relação aos centros do Brasil, China e Índia em relação à intensidade e gastos totais com a P&D, com estruturas de pessoal bastante similar. O centro dos EUA destoa das demais unidades nesses parâmetros de comparação, haja vista a importância estratégica como centro de excelência da EMN, demandando alocação de maiores recursos internos neste centro.

TIPO	ESFORÇOS E CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA INTERNA	EUA 	BRASIL 	CHINA 	ÍNDIA 
Capacidades Internas do Centro	Doutores, Mestres e Especialistas alocados em P&D	1 Dr. Química Industrial (100%) 1 Eng° Especializado (60%) 1 Eng° Especializado (10%)	1 Químico Especializado (100%) 1 Mestre em Química (10%) 1 Eng° Especializado (10%)	1 Dr. Química Industrial (100%) 1 Eng° Especializado (10%)	1 Dr. Química Industrial (100%) 1 Eng° Especializado (20%) 1 Eng° Especializado (20%)
	Percentual de dedicação média * Porcentagem média de dedicação/profissional	$[(1*1)+(1*0,6)+(1*0,1)/3] * 100 = 56,7\%$	$[(1*1)+(1*0,1)+(1*0,1)/3]*100 = 40\%$	$[(1*1) + (1*0,1)] / 2 = 55\%$	$[(1*1)+(1*0,2)+(1*0,2)/3]*100 = 46,7\%$
	Intensidade da P&D * Profissionais Dedicação / Total colaboradores	$[(3*0,567) / 73 \text{ colaboradores} = 2,3\%$	$[(3*0,4) / 92 \text{ colaboradores} = 1,3\%$	$[(2 * 0,55) / 130 \text{ colaboradores} = 0,85\%$	$[(3*0,467) / 99 \text{ colaboradores} = 1,41\%$
Investimentos realizados pelo centro	Gastos de pessoal (salários e benefícios)	204.000,00 Euros/ano	72.400 Euros/ano	39.160,00 Euros/ano	17.142 Euros/ano
	Gastos com aquisição de máquinas, instrumentos, equipamentos para uso em P&D	76.833,33 Euros/ano	23.000,00 Euros/ano	22.333,33 Euros/ano	11.333,33 Euros/ano
	Gastos com serviços externos	3.343,92 Euros/ano	7.200,00 Euros/ano	NA	NA
	Gastos com treinamento	7.511,66 Euros/ano	5.500 Euros/ano	14.733,33 Euros/ano	5.500 Euros/ano
	Investimentos realizados pelo centro * Gastos em P&D / Receitas da subsidiária	$(297.397,5 / 33,71 \text{ milhões}) = 1,0\%$	$(164.082,82 / 35,03 \text{ milhões}) = 0,47\%$	$(76.226,66 / 15,63 \text{ milhões}) = 0,46\%$	$(33.975,33 / 7,83 \text{ milhões}) = 0,43\%$

Figura 39 – Esforços e capacitação tecnológica interna dos centros de P&D

Fonte: Autor

4.4.4 Esforços e capacitação tecnológica externa

Os esforços e capacitação tecnológica externa foram classificados em quatro grupos (figura 40): utilização de recursos laboratoriais, fontes de inovação para a P&D, financiamento e grau de utilização de fontes externas. Quanto à utilização de recursos laboratoriais externos, de forma regular todos os centros, exceto o da China, utilizam laboratórios privados, de clientes, de fornecedores e da matriz corporativa. O centro chinês não apresenta dados de utilização de nenhum laboratório externo, o que poderia ser explicado pelo alto nível de coordenação da matriz nos processos de homologação de matérias-primas locais. Já o centro da Índia apresenta uma particularidade, que é a alta utilização de laboratórios dos clientes, explicada pelos principais mercados atendidos pela unidade, no caso o têxtil, óleos para correntes e engrenagens, que para validação necessitam fundamentalmente de testes de desempenho em campo. Quanto às fontes de inovação para a P&D, percebemos a grande parte oriunda diretamente dos clientes ou por meio das áreas de marketing e vendas, o que reforça o caráter de organização “market-pull” ou “puxada” pelo mercado de Rothwell (1994). Os fornecedores são também importantes fontes de inovação, uma vez que o mercado químico é altamente dependente das inovações geradas na cadeia de fornecimento. Já o forte caráter de controle e coordenação da matriz poderia explicar a inexistência de iniciativas de parcerias com universidades e centros de pesquisa (uma vez que a grande parte dos esforços de pesquisa básica e aplicada é realizada na matriz), bem como a não utilização de qualquer forma de financiamento externo da P&D, seja de entidades públicas ou privadas locais. Por

fim, o grau de utilização de fontes externas é mais concentrado no centro americano, devido ao caráter de centro de excelência com baixo nível de esforço tecnológico interno, o que estimularia a busca de recursos externos para ampliação dessa capacidade. Os centros do Brasil e da Índia apresentam um nível menor do que o americano, também explicado pelos mesmos motivos. O centro chinês novamente destoa na análise com nenhum registro de utilização de fonte externa de P&D, o que poderia ser explicado pela alta condução dessas atividades pela matriz corporativa.

TIPO	ESFORÇOS TECNOLÓGICOS EXTERNOS	EUA 	BRASIL 	CHINA 	ÍNDIA 
Laboratorial	Utilização de recursos externos para realização de testes e validação de produtos * % ap. do total das atividades de P&D realizadas pelo centro	10% Laboratório Externo 5% Matriz Corporativa 10% Fornecedores	5% Laboratório Externo 5% Fornecedores	Não utilizado	5% Fornecedores 40% Clientes
Fontes de inovação	Clientes via Marketing e Vendas Interno	65%	80%	100%	75%
	Clientes	15%	5%	Não utilizado	10%
	Fornecedores	20%	15%	Não utilizado	15%
	Parcerias e projetos com universidades e centros de pesquisa locais * Existência ou não da atividade	Inexistente	Inexistente	Iniciativa em andamento de projeto de parceria com a universidade de Tsinghua	Inexistente
Financiamento Externo	Financiamento Externo * Instituições Públicas ou Privadas	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Grau de utilização	% de Projetos oriundos de fontes externas * % dos projetos realizados ou em andamento nos últimos três anos	35%	20%	0%	25%

Figura 40 – Esforços e capacitação tecnológica externa dos centros de P&D

Fonte: Autor

4.4.5 Estratégia da P&D

a) Identificação e captura de demandas e oportunidades de mercado

No centro dos EUA as novas demandas e oportunidades de mercado são capturadas pela área de marketing e vendas, que fazem o desdobramento dos estudos estratégicos de mercado (BI) realizados pela matriz corporativa. Localmente a unidade conta com consultoria da McKinsey que auxilia a identificação dessas oportunidades, baseados em estudos de atratividade e de competitividade da subsidiária nos diversos mercados em que atua. Caso

essas oportunidades de mercado demandem novas tecnologias, a unidade busca expertise local, principalmente com fornecedores especializados, assim como recorre a suporte da matriz corporativa. Alguns esforços de pesquisa aplicada estão sendo conduzidos em conjunto com a matriz, principalmente no campo de matérias-primas sustentáveis de fontes renováveis (óleos vegetais). Para o tipo de produto desenvolvido pelo centro, a unidade possui expertise local para novos desenvolvimentos sem muito suporte externo ou da matriz, daí o seu caráter de centro de excelência nesses tipos de produtos.

O centro do Brasil, de igual forma, através da função de marketing e vendas e baseado nos estudos estratégicos de mercado realizados pela matriz, analisa os principais mercados alvo para a região e define estratégias específicas para esses mercados. Este desdobramento dos dados coletados pelo escritório central é realizado por analistas da matriz, juntamente com os gerentes de vendas da região com apoio da McKinsey consultoria. A definição das estratégias segmentadas por mercado inclui a captura de informação e oportunidades nos mercados, envolvendo ou não novas tecnologias. Essas oportunidades são incorporadas ao plano de negócios e conectadas com a função local de P&D, por meio do processo de stage-gate, com a participação das funções de gestão de portfólio e de controladoria. Se as tendências e oportunidades de mercado exigirem novas tecnologias não disponíveis no centro, a função local de P&D notifica a matriz e orientações são dadas a unidade. Caso necessário, a subsidiária está autorizada a buscar fontes de tecnologia pontual (spot) para esta necessidade específica, através de fontes externas de conhecimento (como por exemplo, universidades, centros de pesquisa ou consultores). Exemplo foi citado em 2004, com o desenvolvimento de óleo térmico para indústrias alimentícias, cujo potencial de mercado viabilizou a busca de expertise externa, também não disponível na matriz. Esse projeto foi considerado um sucesso e inovador no mercado, sendo patenteado pela EMN na Alemanha e nos EUA.

No centro da China a área de marketing e vendas identifica as demandas e oportunidades de mercado local, baseada nos potenciais de mercado identificados internamente e por estudos estratégicos realizados em conjunto com a matriz. Posteriormente, é realizado um estudo de viabilidade com a área de P&D local, para então ser enviada uma proposta para aprovação na matriz. Se as oportunidades de mercado identificadas exigirem novas tecnologias, primeiramente é feita uma consulta a matriz, para então, em caso de não disponibilidade, haver um acordo para busca de expertise local. A unidade relata que está propondo um projeto integrado com a Universidade de Tsinghua, especializada em estudos de tribologia, e com um fabricante local de rolamentos para desenvolvimento de testes específicos de desempenho de novos produtos.

De forma similar às das demais unidades, o centro da Índia recebe da matriz os estudos estratégicos desdobrados com a análise das tendências e principais mercados de crescimento da região. A área de marketing e vendas é então responsável por prospectar oportunidades de mercado local e primariamente iniciar os esforços direcionados de P&D junto ao centro. Essas novas oportunidades de mercado são avaliadas dentro dos mercados, quanto a sua potencial viabilidade comercial, e alinhadas com a estratégia de P&D regional e corporativa. Se for decidido junto com a matriz perseguir essas oportunidades, novas tecnologias, se necessárias, podem ser pesquisadas e exploradas por expertise local, principalmente por especialistas locais de P&D e com fornecedores. Importante salientar que, de acordo com dados da pesquisa, as oportunidades de mercado estão limitadas a pequenas adaptações de produtos às necessidades locais, reforçando o argumento de Stal e Campanário (2007), de que os centros na Índia realizam tarefas simples de desenvolvimento sendo considerados “orientados para o mercado”.

Em todos os centros foi relatado que a estratégia de captura e exploração das demandas e oportunidades locais de mercado é definida dentro dos comitês regionais de P&D, juntamente com funções corporativas da matriz, alinhadas de acordo com a estratégia corporativa da EMN e desdobradas nos centros locais. São nesses comitês regionais que essas oportunidades locais podem ganhar importância e subir ao nível global, podendo alimentar revisões da estratégia corporativa dentro do comitê global de P&D, de acordo com o interesse da multinacional. Uma forte tendência observada em todos os centros de P&D nas economias emergentes é a necessidade ou oportunidade de mercado por produtos de menor valor agregado, o que de certa forma conflita com o core business da empresa (produtos especiais), devido ao menor poder de compra desses países e mercados (DELOITTE TOUCHE TOHMATSU, 2006b).

b) Definição dos objetivos locais

O centro de P&D dos EUA define seus próprios objetivos locais baseados nas oportunidades e demandas identificadas pela área de marketing e vendas, e informa a matriz corporativa para conhecimento via comitê regional. Não necessitam de aprovação formal por parte da matriz para decisões de novos desenvolvimentos. Trabalham de forma muito próxima junto à matriz para coordenação de ações integradas, principalmente quando as oportunidades de mercado estiverem alinhadas com a estratégia corporativa de P&D.

A definição e aprovação dos objetivos locais dos centros de P&D do Brasil, da China e da Índia, seguem o mesmo processo decisório. Via comitê regional de P&D a matriz corporativa define, aprova e acompanha a estratégia regional, desdobrada nos projetos de desenvolvimento em cada centro, assim como assegura o seu alinhamento com a estratégia corporativa da EMN.

c) Limites de descentralização da P&D

Como centro de excelência nos produtos de óleos de compressores, o centro de P&D dos EUA tem liberdade absoluta para conduzir novos desenvolvimentos ou busca de novas tecnologias mesmo que não estejam 100% alinhados com a estratégia corporativa. Vale ressaltar que a organização segue as demandas de mercado (market-pull) e raramente as decisões tomadas no tocante a novos desenvolvimentos estarão desalinhadas com os demais mercados da EMN em nível mundial, principalmente pela retroalimentação contínua recebida por seu atendimento global em todos os países e mercados.

Em relação ao centro de P&D do Brasil, se a unidade identifica oportunidades de mercado local que não estejam completamente alinhadas com a estratégia corporativa, porém importantes para o seu crescimento, é feita uma notificação à matriz e uma aprovação junto ao comitê regional. Essa aprovação tem o caráter meramente informativo de acordo com a gerência de P&D do centro brasileiro. Se o novo desenvolvimento requerer nova tecnologia, a subsidiária, juntamente com a matriz, busca primeiramente no portfólio de tecnologias existentes ou em desenvolvimento no laboratório central. Em caso de não disponibilidade, a subsidiária poderia procurar o desenvolvimento dessa nova tecnologia, usando ou não fonte de conhecimento externo.

De acordo com o centro de P&D da China, caso seja identificada uma oportunidade de mercado, mesmo que não esteja alinhada 100% à estratégia corporativa, é de total responsabilidade do centro o seu desenvolvimento, sendo que a matriz gostaria apenas de ser informada e consultada a respeito, não havendo problemas de autorização. O centro cita ainda, que não existem experiências com este tipo de conflito, uma vez que o centro está recém implantado, e no momento da pesquisa altamente coordenado pela matriz corporativa.

Já o centro de P&D da Índia cita que caso seja identificada uma oportunidade de mercado que não esteja totalmente alinhada com a estratégia corporativa, em geral, ela não é explorada. Pela baixa intensidade do centro e tamanho do mercado, são focadas

primordialmente as oportunidades e demandas de mercado definidas pela matriz. O mesmo se aplica em relação a eventuais novas tecnologias não disponíveis no centro.

Em geral o processo decisório de novos desenvolvimentos dos centros de P&D, considerando novas demandas e oportunidades de mercado, segue o modelo de liberdade supervisionada identificado por Fisher e Behrman (1979), na qual a matriz corporativa atribui liberdade organizacional a subsidiária, porém mantém um determinado nível de controle e de coordenação.

d) Resultados da P&D

Os resultados da P&D são apresentados através de uma métrica mundial, que é o percentual de receitas da unidade oriunda de produtos desenvolvidos nos últimos cinco anos. De forma complementar, procuramos avaliar os impactos da P&D para a empresa e para o mercado de acordo com a classificação do IBGE (2009) conforme figura 41.

TIPO	RESULTADOS E IMPACTOS DA P&D	EUA 	BRASIL 	CHINA 	ÍNDIA 
Métrica Global	Porcentagem das receitas com produtos desenvolvidos nos últimos cinco anos	5,0%	2,8%	40,0%	2,0%
Impactos da P&D	Produtos novos ou substancialmente melhorados (existente no mercado local)	70%	20%	Inexistente	Inexistente
	Produtos novos ou substancialmente melhorados (existente no mercado mundial)	Inexistente	20%	Inexistente	Inexistente
	Produtos novos no mercado mundial	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Melhoria dos produtos existentes	10%	30%	Inexistente	75%
	Produtos marginalmente modificados ou adaptações/tropicalizações	20%	30%	100%	25%

Figura 41 – Resultados e impactos da P&D

Fonte: Autor

Podemos observar resultados diferentes nos quatro centros. O centro dos EUA por ser um centro de excelência apresenta a melhor combinação de resultados (5,0%), e um impacto importante para a empresa com 70% dos desenvolvimentos serem de produtos novos para o mercado, ainda que existentes no mercado local. O centro brasileiro apresenta um resultado de 2,8%, porém com impacto importante de 20% dos produtos desenvolvidos serem novos para o mercado, ainda que existentes em nível local e mundial. O centro da Índia apresenta um resultado similar ao brasileiro de 2,0%, porém com uma alta concentração em melhoria de produtos ou tropicalizações de produtos. Finalmente o centro da China, destoando dos demais centros com um resultado de 40%, porém concentrado 100% na adaptação de produtos desenvolvidos na matriz. Esses resultados acabam confirmando os papéis estratégicos dos

centros de P&D da EMN de implementador local (China e Índia), contribuidor especializado (Brasil) e mandato global (EUA), tal qual o modelo de Birkinshaw e Morrison (1995).

4.5 A matriz e análise integrada da estratégia, gestão e indicadores da P&D

Nesta seção apresentaremos o centro de P&D da matriz da EMN e mostraremos os resultados da análise integrada da estratégia, gestão e indicadores da P&D, de acordo com os dados coletados nos centros e na própria matriz corporativa.

4.5.1 Apresentação da matriz corporativa

a) Caracterização do centro de P&D da matriz corporativa

Localizado em Munique na Alemanha o centro de P&D da matriz é considerado o centro mundial e de excelência do grupo. Fundado em 1984 tem responsabilidade global por orientar e direcionar corporativamente os demais centros. Nele estão concentrados os principais recursos laboratoriais e se executam as principais atividades de pesquisa básica, aplicada e desenvolvimentos de novos produtos. Cerca de 80% a 90% de todas as atividades de P&D da EMN são desenvolvidas pelo laboratório central. Possuem especialistas segmentados por mercados de atuação da EMN, dedicados a desenvolverem novas tecnologias e novos produtos, além de compartilhar esta base de conhecimento com os demais centros de P&D.

A matriz corporativa caracteriza-se como o principal centro produtor e distribuidor da EMN. Com aproximadamente 31% do total de colaboradores do grupo, a matriz se responsabiliza por aproximadamente 25% da produção mundial e distribui 60% dos produtos fabricados na Europa para os demais continentes.

Dessa forma, a matriz não possui um mercado ou um produto principal, pois tem a responsabilidade de atender de forma global todas as demais subsidiárias em seus mercados e produtos principais. Considerando-se todos os mercados atendidos, temos como participação

aproximada: automotivo (24,8%); alimentos e farmacêutico (17,6%); madeira, papel e celulose (12,3%); cimento (8,2%); têxtil (7,4%); rolamentos (4,1%) e outros (25,6%).

b) Tipos de atividades realizadas pelo centro de P&D

A matriz desenvolve pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento de novos produtos. A intensidade de cada tipo de pesquisa foi considerada confidencial e não informada pela EMN. Sabe-se que a atividade de desenvolvimento de produtos ocupa a maior parte dos profissionais e da capacidade do centro, num total de 32 profissionais dedicados aproximadamente 60% do tempo. Em termos de pesquisa básica e aplicada, o centro de P&D tem uma e duas pessoas respectivamente, que se dedicam integralmente a essas atividades. Esses tipos de pesquisas também são realizados externamente em centro de pesquisa da holding principal, com duas pessoas dedicadas integralmente no laboratório de Weinheim na própria Alemanha, bem como em universidades e centros de pesquisa.

Em termos de atividades externas de P&D, a matriz percentualmente utiliza:

- laboratório de pesquisa da holding principal: 20%;
- universidades (testes mecânico-dinâmicos, análises analíticas avançadas): 35%;
- centros de pesquisa (testes mecânico-dinâmicos, análises analíticas avançadas): 35%;
- clientes (testes de desempenho específicos): 5%;
- fornecedores (testes específicos): 5%.

c) Estruturação do Centro

No organograma da matriz as atividades sob responsabilidade da vice-presidência de tecnologia e P&D estão separadas em quatro divisões, cada uma com uma gerência corporativa: gestão das operações; engenharia de planta e instalações; P&D; e tribologia. A gestão das operações é a responsável pela alocação e coordenação de produção de todas as plantas produtivas da EMN, sendo responsável pela gestão de portfólio de produção. A engenharia de planta e instalações é a responsável por tecnologias de processos e novos equipamentos. A divisão de tribologia é a responsável pelos estudos tribológicos (ciência que estuda o fenômeno do atrito entre componentes mecânicos), estudos de desempenho e vida útil dos lubrificantes, sendo uma extensão importante da divisão de P&D. Para interesse do projeto de pesquisa estão sendo focadas as divisões de tribologia e de P&D da EMN, onde são realizadas as principais pesquisas básicas, aplicadas e desenvolvimento de novos produtos.

A divisão de tribologia é a responsável pelos estudos tribológicos, análises analíticas de lubrificantes, engenharia de processos, conformidade de materiais e sistemas regulatórios, estando sinergicamente e fisicamente ligada a divisão de P&D (figura 42).

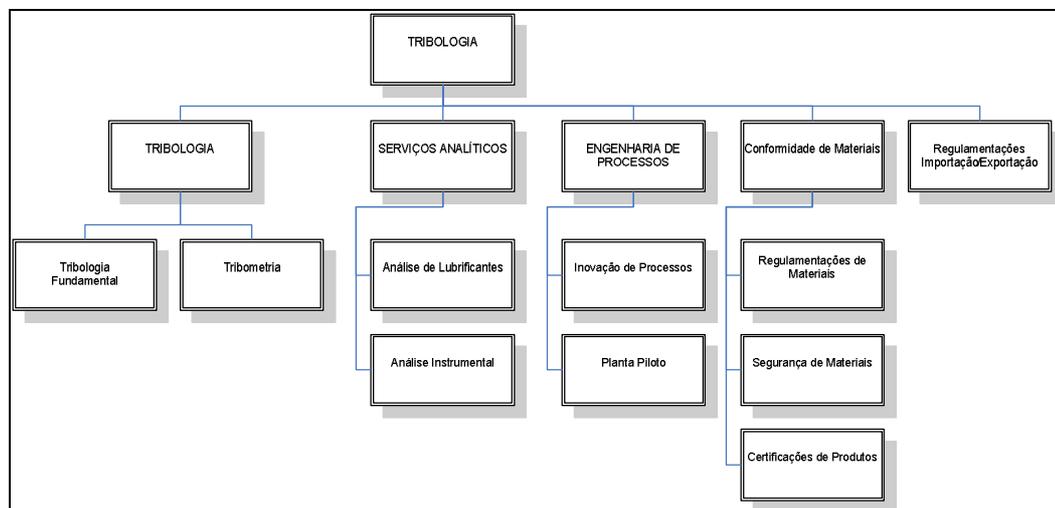


Figura 42 – Organograma da divisão de Tribologia da EMN estudada
Fonte: Autor

É na área de tribologia que são efetuadas todas as pesquisas e estudos técnicos sobre o desempenho de lubrificantes nas diversas aplicações da empresa, contando com 135 bancadas de testes que simulam o comportamento do produto em situações reais e ciclo de vida, retroalimentando diretamente a função de P&D, como uma etapa da validação dos novos desenvolvimentos. Adicionalmente, é responsável pelo desenvolvimento do processo de produção para a fabricação destes novos produtos e aprovação de plantas piloto, avaliação dos requisitos legais de materiais, quanto ao atendimento das diretrizes mundiais de segurança química, e certificações de produtos nos diversos organismos locais, regionais e mundiais (registro de produtos alimentícios no NSF dos EUA, por exemplo). O grupo de tribologia é composto por 48 pessoas entre doutores (químicos e engenheiros), engenheiros químicos e mecânicos especializados.

4.5.2 Análise integrada da estratégia, gestão e indicadores da P&D

Apresentamos nesta seção a análise integrada das categorias de análise do caso, segmentada em estratégia, gestão e indicadores da P&D, conforme definidas na metodologia de pesquisa. Para efeito de entendimento consolidamos na figura 43 uma tipologia geral da matriz e dos centros de P&D da EMN.

TIPOLOGIA DOS CENTROS DE P&D	 ALEMANHA	 EUA	 BRASIL	 CHINA	 ÍNDIA
PAPEL ESTRATÉGICO	Matriz corporativa	Centro de Excelência	Contribuidora Especializada	Implementadora Local	Implementadora Local
LINHA DE PRODUTOS E MERCADOS	Lubrificantes especiais para todos os mercados	Óleos lubrificantes sintéticos para compressores	Lubrificantes especiais para uso em siderurgia e usinas de açúcar e álcool	Lubrificantes especiais para uso em mineração, madeira e automotivo	Lubrificantes especiais para uso em indústria têxtil, aplicações em correntes e engrenagens
RECEITA E REPRESENTATIVIDADE NA EMN * % de participação na receita mundial ** Média dos últimos 3 anos	60 Milhões de Euros 18,8%	33,7 Milhões de Euros 10,7%	23 Milhões de Euros 9,3%	15,6 Milhões de Euros 6,4%	7,8 Milhões de Euros 3,2%
NÚMERO DE COLABORADORES	580	73	92	130	99
TIPO DE ATIVIDADE REALIZADA DE P&D	Pesquisa básica Pesquisa aplicada Desenvolvimento	Pesquisa aplicada Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento
ANO DE FUNDAÇÃO DO CENTRO DE P&D	1984	1996	2002	2007	2004
NÚMERO DE COLABORADORES EM P&D * Quantidade e percentual de dedicação	57 (53,2%)	3 (56,7%)	3 (40%)	2 (55%)	3 (46,7%)
INTENSIDADE DA P&D (Pessoal e tempo dedicado a P&D / Total de colaboradores) * 100	5,20%	2,30%	1,10%	0,85%	1,40%
INVESTIMENTOS EM P&D * % sobre o a receita da subsidiária	4,00%	1,00%	0,47%	0,49%	0,43%
Parcerias e projetos com Universidades e Centros de Pesquisa locais * Presença ou não da atividade	Universidade da Alemanha Universidade da Áustria (não citados os nomes)	Inexistente	Inexistente	Iniciativa em andamento de projeto de parceria com a Universidade de Tsinghua	Inexistente
Financiamento externo	Projetos BMBF (linha de financiamento do Ministério de Educação e Pesquisa na Alemanha)	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
% de Projetos oriundos de fontes externas * % dos projetos realizados ou em andamento nos últimos três anos	25%	35%	20%	0%	25%
GASTOS COM PATENTES * Em Euros referentes a 2008	73.000	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
RESULTADOS DA P&D * % das receitas com produtos desenvolvidos nos últimos cinco anos	7,5%	5,0%	2,8%	40,0%	2,0%

Figura 43 – Tipologia dos centros de P&D da EMN incluindo a matriz

Fonte: Autor

4.5.2.1 Estratégia da P&D

a) Prospecção de oportunidades

A leitura sistemática dos ambientes mercadológicos e tecnológicos internos e externos em nível global é feita diretamente na matriz corporativa de P&D, em sintonia com a área de marketing & aplicação e desenvolvimento corporativo (BI). Em ciclos de cinco anos com revisões anuais, a matriz corporativa realiza um extenso trabalho de mapeamento e pesquisa de mercado com assessoria da FERI (uma das maiores empresas privadas de inteligência de mercado sediada na Alemanha), em cenário de médio (cinco anos) e longo prazo (dez anos). Anualmente, e também em nível regional, a matriz integra essa análise de mercado global da

FERI com análises e pesquisas de mercado realizadas pela McKinsey Consultoria. São mapeadas as tendências mercadológicas e tecnológicas dos principais mercados atendidos pela EMN em nível mundial, considerando-se o crescimento da indústria, a lucratividade do segmento, a velocidade de inovação, índice de risco da indústria e dependência de ciclos econômicos. Dessas análises de mercado resultam as principais tendências futuras em termos de novas tecnologias e novos produtos, assim como o movimento da concorrência.

Em termos de P&D esses estudos de mercado apontam tendências tecnológicas atuais e futuras para os principais mercados de atuação da EMN em relação ao core business da empresa (lubrificantes especiais). Essas tendências tecnológicas são comparadas com os esforços internos e externos realizados pela matriz, em termos de pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento experimental, processos de inovação e novas aquisições, auxiliando no direcionamento estratégico da P&D.

Essa análise alimenta a área de BI da EMN que, dentro do comitê global de P&D, estabelece a estratégia corporativa, definindo os mercados foco da empresa e os principais investimentos a serem realizados, de forma alinhada com a estratégia de negócios. O desdobramento em nível regional e local acaba ocorrendo por meio dos comitês globais e regionais de P&D.

Uma importante preocupação assola a matriz corporativa em relação às economias emergentes no momento da pesquisa. Embora reconheçam que o maior crescimento virá desses mercados nos próximos anos (THE ECONOMIST, 2010), a tendência de consumo por produtos de menor valor agregado provoca conflito com o core business da organização, podendo levar a uma canibalização de outros produtos comercializados pela EMN nesses mercados (DELOITTE TOUCHE TOHMATSU, 2006b).

b) Busca, seleção e desenvolvimento de tecnologias estratégicas

As tendências futuras de novas tecnologias e de novos produtos identificadas nos estudos mercadológicos e tecnológicos de mercado auxiliam a matriz na formulação da estratégia corporativa de P&D e na busca, seleção e desenvolvimento de novas tecnologias estratégicas para a EMN no horizonte de longo prazo.

Além desses dados de pesquisa de mercado a EMN utiliza outros canais para identificação, seleção e desenvolvimentos dessas novas tecnologias, tais como: projetos integrados de inovação com universidades, centros de pesquisas e associações (projetos financiados pelos governos da Alemanha e Áustria para novas tecnologias, por exemplo),

projetos de inovação com fornecedores estratégicos de matérias-primas (Sasol e Basf, por exemplo), regular contato com a base de fornecedores, participação em feiras, congressos, conferências tecnológicas e pesquisa em literaturas científicas no campo tecnológico.

Exemplos importantes foram citados pela matriz em nível global no tocante à busca, seleção e desenvolvimento de novas tecnologias estratégicas: pesquisa básica no desenvolvimento de nanotecnologias (em parceria com universidade alemã) e pesquisa básica e aplicada no desenvolvimento de aplicação de líquidos iônicos (em parceria com centro de pesquisa na Áustria), ambas realizadas pela própria matriz. No centro do Brasil tivemos em 2004 a busca de tecnologia externa para desenvolvimento de óleo térmico para indústrias alimentícias, resultando no patenteamento do produto pela matriz nos mercados da Alemanha e dos EUA. No centro chinês foi relatado um projeto para parceria com a Universidade de Tsinghua para desenvolvimento de testes de desempenho para rolamentos.

A grande parte dos recursos de P&D estão concentrados na matriz, sendo que essas tendências tecnológicas acabam refletindo em informações que alimentam principalmente os esforços internos em termos de pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento experimental.

De forma sigilosa a matriz cita que existe um portfólio de novas tecnologias desenvolvidas em termos de pesquisa básica, que ainda não encontraram aplicações em novos produtos ou processos, e que anualmente no comitê global de P&D é feito um cruzamento dessas tendências futuras com o portfólio existente, estimulando uma discussão a respeito de quais tecnologias devem ser priorizadas como parte da estratégia corporativa de P&D.

c) Formulação da estratégia corporativa

A estratégia corporativa de P&D é definida em um comitê global de P&D com visão de curto prazo (estratégia operacional anual), médio prazo (cinco anos) e longo prazo (dez anos), de acordo com a estratégia geral de negócios da EMN. As estratégias de curto prazo e de médio prazo são revisões intermediárias da estratégia de P&D de longo prazo. Este comitê global é composto pelas vice-presidências executivas, funções corporativas de marketing e vendas, P&D e gestão de portfólio de produtos, além de representantes regionais nomeados pela presidência.

Nesse comitê, a estratégia global de P&D é formulada como um desdobramento da estratégia corporativa, levando-se em conta os estudos de mercado efetuados pela área de desenvolvimento corporativo e marketing (business intelligence – BI); dados de pesquisa básica e aplicada; workshops de inovações com fornecedores estratégicos, processo de

inovação e gerenciamento de ideias; e novas aquisições do grupo (novos conhecimentos). No processo de BI todos os mercados em que a EMN atua são mapeados visando avaliar tendências de crescimento; movimentos e tendências mercadológicas e tecnológicas da concorrência; e tendências para novas tecnologias e novos produtos, em cenários de curto, médio e longo prazo. Este levantamento de mercado, realizado com assessoria da FERI, é feito na matriz corporativa com visão mercadológica de todas as regiões cobertas pela EMN.

Desdobrando-se os estudos de mercado da FERI, anualmente a matriz corporativa e cada região definem a estratégia regional de negócios, por meio de levantamento regional desses dados coletados em nível mundial, utilizando consultoria da McKinsey. São então elaborados estudos (matrizes BCG) para os mercados mais importantes, no contexto de sua importância (tamanho do mercado), do grau de atratividade para o setor e do grau de competitividade na região em comparação com a concorrência. Aspectos gerais do negócio como a gestão global de portfólio de produtos, o gerenciamento estratégico de matérias-primas, níveis de rentabilidade de mercados, clientes e produtos também são levados em consideração na formulação da estratégia de P&D.

De posse da estratégia corporativa de P&D definida pelo comitê global e da estratégia regional de negócios (estudos estratégicos de mercado regional), comitês regionais definem estratégias de P&D para cada região (curto, médio e longo prazo). Este comitê regional de P&D é composto pelo executivo principal da região, pelo executivo local de P&D, pelo executivo local de marketing e vendas, pelo corporativo de P&D e de gestão de portfólio de produtos. Em reuniões cuja frequência varia de acordo com a complexidade de cada ambiente de negócios e das capacidades internas de cada centro, esses comitês discutem, definem e aprovam as estratégias regionais de P&D a serem desenvolvidas por cada centro, bem como acompanham a implementação dessa estratégia ao longo do ano.

Em nível local em cada subsidiária, a estratégia regional é desdobrada em projetos de novos desenvolvimentos de produtos para aprovação e acompanhamento por parte do comitê regional de P&D. Fazem parte deste comitê local de P&D, o executivo local de P&D e os gerentes de vendas dos diversos segmentos de mercado. Novas demandas e oportunidades de mercado são apresentadas nesse comitê local de P&D, que é responsável por efetuar estudos de viabilidade técnica e comercial e submetê-las ao comitê regional para aprovação, como revisões periódicas dos objetivos e estratégias regional e local. Essas retroalimentações regionais são integradas às estratégias de prospecção de oportunidades, e na busca e seleção de novas tecnologias que, se feitas na região, passam a ser coordenadas pela matriz para alinhamento estratégico.

Novas demandas e oportunidades de mercado atraentes para a EMN sobem então do nível local para o nível regional, e posteriormente para o nível global, no qual é definida sua abrangência e inclusão na estratégia corporativa de P&D. Exemplo importante pode ser citado com o centro de P&D do Brasil, contribuidor especializado (BIRKINSHAW; MORRINSON, 1995) no desenvolvimento de lubrificantes para o mercado siderúrgico e sucroalcooleiro, que passou de um nível local, percorreu o nível regional, e neste momento está sendo integrado com projetos mundiais junto à matriz pela potencialidade de replicação em demais mercados.

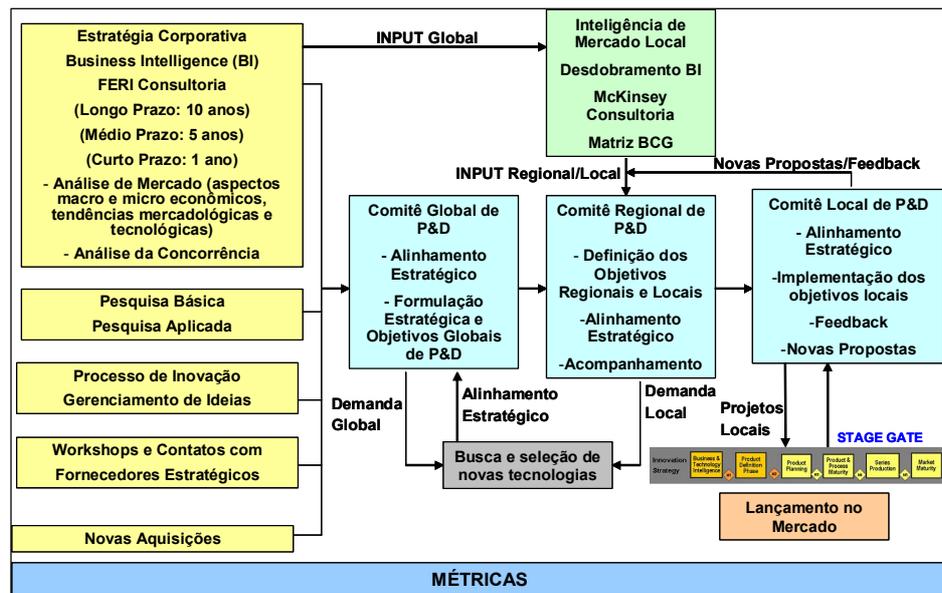


Figura 44 - Modelo de gestão da inovação da EMN estudada
Fonte: Autor

d) Desdobramento alinhado nos centros de P&D

Baseado nos estudos de mercado realizados pela FERI em nível global (médio e longo prazo) e pela McKinsey em nível global e regional (curto prazo), o comitê regional de P&D discute, define e aprova a estratégia regional, os objetivos e projetos de cada centro, assim como acompanham a sua implementação ao longo do ano. De forma similar à estratégia corporativa, a estratégia regional é definida no cenário de curto, médio e longo prazo. As reuniões desse comitê variam de acordo com a complexidade de cada ambiente de negócios e das capacidades de cada centro. Caso haja pontos discordantes, esses comitês regionais avaliam e aprovam variações locais na estratégia regional, levando-se em conta as oportunidades demandadas e as capacidades internas de cada subsidiária. Posteriormente, essas alterações retroalimentam a estratégia corporativa de P&D.

Em nível local, em cada centro os objetivos e projetos definidos e aprovados pelo comitê regional são acompanhados por meio do comitê local de P&D. Novas demandas e

oportunidades de mercado local são apresentadas nesse comitê, que é responsável por efetuar os estudos de viabilidade técnica e comercial e submetê-las ao comitê regional para aprovação, como revisão periódica da estratégia regional. Por decisão do comitê regional, pode ser decidido aprovar a proposta de novo desenvolvimento, mantendo-o apenas com aplicação local (sem potencial ou interesse de replicação lateral).

e) Processo de descentralização das atividades de P&D nos centros

A EMN no modelo de liberdade supervisionada de Fisher e Behrman (1979), descentraliza as atividades globais de P&D nos seus diversos centros, que foram escolhidos por ordem de importância em função das capacidades internas; potencial de mercado; presença de fornecedores estratégicos; altos requerimentos de clientes locais; custos da P&D e disponibilidade de fontes de conhecimento externo (universidades e centros de pesquisa), sendo que três dos cinco centros encontram-se nas economias emergentes (Brasil, Índia e China), reforçando o conceito de deslocamento geográfico das atividades de P&D de Tseng (2009). Através de comitês regionais formais, com frequências de reuniões que variam de acordo com a complexidade dos projetos desenvolvidos e das capacidades internas de cada centro, a EMN coordena e alinha as atividades de P&D, de acordo com as oportunidades do mercado local e a estratégia corporativa de P&D. O laboratório central (matriz) não dita regras para cada centro de P&D, porém se mantém informado e contribui na tomada de decisões desses centros, bem como na alocação de recursos e integração de projetos com o mesmo. Esses comitês regionais têm autonomia e poder de decisão sobre os rumos das atividades de P&D da subsidiária em nível estratégico e operacional, tendo a atribuição de alinhá-las posteriormente com a estratégia corporativa de P&D da EMN, reforçando a alta presença da socialização como mecanismo de coordenação (BARTLETT; GHOSHAL, 1992).

Devido ao alto custo logístico para transação e distribuição de produtos em nível mundial, da matriz para as subsidiárias, fortalece-se a necessidade de descentralização das atividades de P&D. Uma meta corporativa foi estabelecida para 2015, que é o desenvolvimento, fabricação e comercialização de 90% das receitas dentro de cada região, o que está estimulando os centros a desenvolverem novos produtos, de acordo com as demandas e oportunidades locais, assim como fortalecerem a nacionalização de matérias-primas. Com a descentralização aumenta a preocupação da matriz em manter o controle dos centros de P&D, principalmente para assegurar alinhamento estratégico e proteção do conhecimento.

Dois fatores importantes foram citados pela matriz para descentralização das atividades de P&D nos países emergentes. Primeiro a alta disponibilidade de matérias-primas básicas, uma vez que essas economias controlam a maioria dos recursos naturais em nível mundial (THE ECONOMIST, 2010). Entre elas destacou-se a de fontes renováveis, como óleos vegetais especiais (óleo de mamona e de girassol, por exemplo), que estão ganhando espaço no mercado pelo forte apelo de sustentabilidade. O segundo é a respeito da forte demanda dos mercados emergentes por produtos de baixo valor agregado, o que exige uma presença próxima de fornecedores e clientes locais para entendimento de suas necessidades e facilitar os trabalhos integrados e colaborativos (DELOITTE TOUCHE TOHMATSU, 2006b).

Exemplo importante pode ser citado no projeto de desenvolvimento de produto para o mercado sucroalcooleiro (indústria com foco em baixo custo), coordenado pelo centro de P&D do Brasil. Uma solução de lubricidade com produto a base de óleo vegetal e com maior custo benefício está sendo desenvolvido junto a clientes brasileiros neste mercado. A matriz corporativa projeto está coordenando e integrando os esforços com o centro de P&D e a sua implementação por meio das reuniões regionais.

f) Avaliação dos resultados da P&D

Conforme podemos observar na tipologia dos centros (figura 43), os resultados da P&D em termos do percentual de receita oriunda de produtos desenvolvidos localmente nos últimos cinco anos, a matriz corporativa (7,5%) e a subsidiária dos EUA (5%) apresentam as maiores taxas, comparativamente em relação aos demais centros de P&D da EMN.

Porém, essas baixas taxas de inovação, mesmo nos centros de excelência da EMN, poderiam ser explicadas pelo conceito de regime de inovação. Segundo Gerybadze e Reger (1999), regimes dinâmicos de inovação caracterizados por alta intensidade de P&D, rápidos ciclos de inovação e forte foco na geração de inovações radicais são sinônimos de organizações “science-based” ou “technology-push”. Por outro lado, organizações do tipo “market-driven” ou “market-pull” (característica principal do caso estudado) estariam em regimes de baixa dinâmica de inovação (GERYBADZE; REGER, 1999).

O fato das demais subsidiárias apresentarem taxas ainda menores de inovação poderia, por outro lado, ser explicado por duas vertentes teóricas explanadas por Gerybadze e Reger (1999). Primeiro, quando o laboratório central realiza a grande parte dos esforços de pesquisa básica e aplicada, as subsidiárias tendem a adaptar tecnologias e produtos desenvolvidos no

país de origem (estudo constatado em filiais de EMNs japonesas, americanas e alemãs). Como a quase totalidade desses esforços é realizada nas duas unidades de P&D, isto poderia explicar as baixas taxas de P&D das demais subsidiárias. Segundo, como o principal fator condutor dos negócios da EMN (80% das vendas em nível mundial) são os fabricantes de máquinas e equipamentos originais (OEMs), cuja maior concentração está na Europa, EUA e Japão (tríade), e que esses OEMs estão no setor de bens de capital, regime tecnológico maduro e conservador com dinâmica relativamente baixa de inovação (STRACHMAN; AVELLAR, 2008), poderiam explicar a baixa taxa de P&D dos demais centros.

4.5.2.2 Gestão da P&D

a) Implementação da estratégia

Com a estratégia regional e os objetivos locais de P&D definidos como um desdobramento da estratégia corporativa, a matriz acompanha ao longo do ano a implementação da estratégia definida e aprovada junto aos comitês regionais de P&D. Nesses comitês regionais são discutidas as prioridades em termos de projetos locais e os recursos necessários para cada centro de P&D, de acordo com a estratégia corporativa. A frequência de reunião desse comitê regional varia de acordo com a importância estratégica de cada centro, das capacidades internas e externas, demandas e oportunidades de mercado locais. Neste fórum de discussão é também discutida e avaliada a necessidade de integração de projetos com a matriz, em função da importância estratégica dos mesmos, em termos de potencial de mercado, replicação lateral para os demais centros, assim como o interesse de controle e coordenação da nova tecnologia ou produto. A otimização de recursos por ganho de escala e a diminuição do tempo de desenvolvimento e lançamento ao mercado são fatores que também estimulam a integração dos projetos com a matriz corporativa. Esse nível de discussão abrange, desde integrar o projeto de desenvolvimento local com os recursos de pesquisa básica e aplicada, até a integração com projetos de desenvolvimento em curso da matriz, ou simples compartilhamento de recursos inexistentes no centro de P&D local (equipamentos específicos para testes de desempenho de novas matérias-primas e de produtos, por exemplo). Repriorização de projetos ou mesmo cancelamentos são definidos nesse nível de comitê regional. Na identificação de novas demandas e oportunidades locais, cabe a esse comitê

regional decidir sobre a sua incorporação na estratégia regional com alinhamento corporativo, ou mesmo na definição de aplicação apenas local.

b) Definição de papéis e responsabilidades

A matriz concentra de 80% a 90% de todas as atividades de P&D da EMN, entre elas a de pesquisa básica e aplicada, sendo responsável pela liderança tecnológica em quase todas as linhas de produtos desenvolvidas pela organização (core technologies).

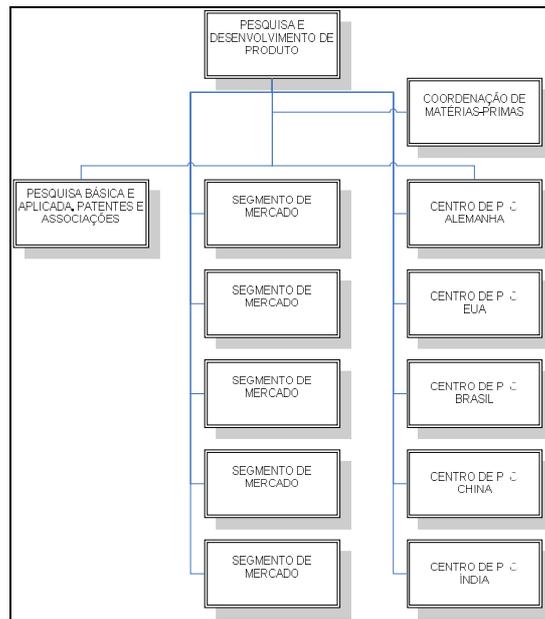


Figura 45 - Organograma da divisão de P&D da matriz corporativa

Fonte: Autor

Na matriz são realizados desenvolvimentos de novos produtos para os principais mercados em que opera a EMN, sendo que posteriormente são transferidos e adaptados nos diferentes mercados locais. Cerca de 20% da pesquisa básica e aplicada é realizada no laboratório de pesquisa da holding principal em Wenhein na Alemanha. Parte da pesquisa aplicada do centro dos EUA é também realizada pela matriz corporativa, não sendo divulgado o percentual de dedicação do laboratório central para suporte a essa subsidiária. No organograma da figura 45, podemos observar a estrutura do centro de P&D da matriz e a forma de relação organizacional com os demais centros.

O centro de P&D dos EUA é considerado um centro de excelência no desenvolvimento de produtos para linha de óleos sintéticos para compressores. Realiza pesquisa aplicada em conjunto com a matriz, uma vez que o laboratório central já realiza esse tipo de pesquisa para produtos similares em outras linhas de produtos. De forma

complementar, esse tipo de pesquisa aplicada realizada pela matriz faz parte do processo de transferência de conhecimento da subsidiária. Parte dessa pesquisa aplicada está relacionada ao desenvolvimento de novas fontes de matérias-primas, como alternativas de fornecimento às fontes desenvolvidas e aprovadas no mercado americano (PAO, por exemplo).

Nos centros de P&D do Brasil, Índia e China são realizados desenvolvimentos de produtos, baseados em sua grande maioria na adaptação de produtos desenvolvidos no laboratório central e no centro dos EUA. Algumas iniciativas são vistas no centro brasileiro, no tocante ao desenvolvimento de novos produtos para mercados específicos, porém com tecnologias já existentes no portfólio da EMN, com redefinição de novos produtos que tenham desempenho superior, comparativamente a outros produtos de linha internacional.

O centro de P&D da China está em um momento estratégico e tecnológico particular. O centro, desde a sua implantação em 2007, tem se dedicado a nacionalizar produtos internacionais, adaptando matérias-primas e tecnologias para produção local. Dessa forma, explica-se a alta taxa de vendas com produtos desenvolvidos saindo de um patamar de 0% em 2007 (comercialização de produtos importados) para uma taxa de 40% em 2009. Estima-se que a tendência do centro é diminuir essa taxa ao longo do tempo, pela equalização do portfólio de produtos locais e importados, porém mantendo uma taxa maior que das demais subsidiárias. Outro fato importante observado na pesquisa é o crescimento dos fabricantes de máquinas e equipamentos (OEMs) nesse mercado, o que poderia representar um crescimento da importância e papel estratégico do centro para os próximos anos. Essa tendência de crescimento pode ser observada em levantamento realizado pelo VDW em 2009 (VDW, 2010), importante associação alemã de fabricantes de máquinas e equipamentos, na qual a China já desponta como principal fabricante, seguido da Alemanha, EUA e Japão (gráfico 12).

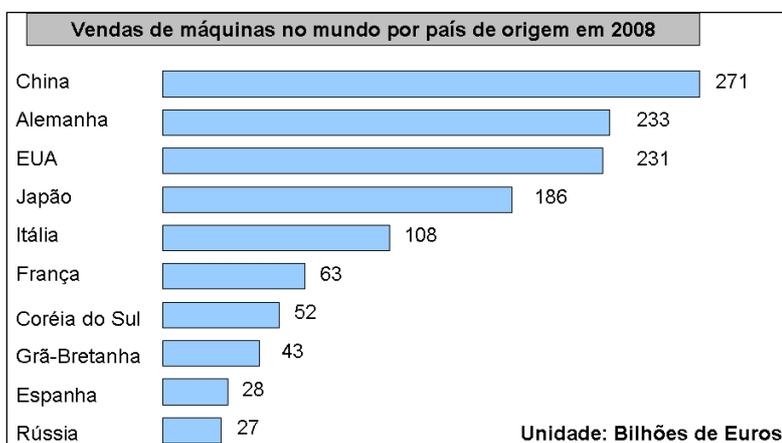


Gráfico 12 - Principais países fabricantes de equipamentos (OEMs)

Fonte: Autor "adaptado de" VDW (2010), p. 5

d) Esforço tecnológico interno

Pelo fato da matriz realizar a grande parte dos esforços de P&D da EMN, e por dar suporte a todos os demais centros, passa a ser importante uma caracterização destes esforços tecnológicos internos.

Identificação das capacidades internas da matriz

A área de P&D responde à vice-presidência de Tecnologia/P&D e abriga a função corporativa de P&D contando, sob sua responsabilidade direta, com um grupo de Químicos Doutores, Engenheiros Químicos e Técnicos de Laboratório, num total de 38 pessoas, subdivididas por segmentos de mercado. A área também é responsável pela busca e adequação de novas matérias-primas, pela homologação das receitas internacionais e adequações das receitas locais com homologação de novas fontes de fornecimento (novos fornecedores e matérias-primas) utilizadas pelas subsidiárias nos processos de novos desenvolvimentos.

Tendo em vista os dados fornecidos pela matriz, temos a seguinte intensidade de esforço interno de P&D, de acordo com o número de funcionários alocados e tempo de dedicação, conforme critério de cálculo da PINTEC (IBGE, 2009):

1 pessoa dedicada 100% à pesquisa básica + 2 pessoas dedicadas 100% à pesquisa aplicada, 32 pessoas dedicadas 60% ao desenvolvimento, 5 pessoas dedicadas 70% ao desenvolvimento de processos, 6 pessoas dedicadas 40% aos estudos analíticos e tribológicos e 11 pessoas dedicadas 20% aos testes de desempenho de produtos.

$$[(1*1) + (2*1) + (32*0,6) + (5*0,7) + (6*0,4) + (11*0,2) / 57 \text{ pessoas}] * 100 = 53,2 \%$$

Portanto, a intensidade de esforços de P&D:

$$(57 \text{ pessoas} * 0,532) / 580 \text{ funcionários} = 5,2\%$$

Importante mencionar que os profissionais envolvidos no cálculo são pertencentes às divisões de P&D e de Tribologia, que atuam direta ou parcialmente na atividade de P&D.

Investimentos realizados pela matriz

O nível de investimento global em P&D tem sido de 4,0% do volume de vendas (relativo ao fechamento de 2009). Em termos gerais, o nível tem oscilado entre 4,0 a 5,0% do faturamento global nos últimos cinco anos, de acordo com o padrão de investimentos das indústrias químicas mundiais, conforme visto nos dados da UNCTAD (2005) na figura 33.

De forma geral, em nível de investimentos com P&D na matriz corporativa, em torno de 90% são destinados às atividades de desenvolvimento de novos produtos, principalmente no tocante ao aprimoramento e expansão dos produtos já existentes, ou novas aplicações desses produtos. O restante, em torno de 10%, é gasto em atividade de pré-desenvolvimento ou de pesquisa básica.

Anualmente cada centro de P&D efetua um planejamento de investimentos dentro de seu plano operacional, que é consolidado, priorizado e aprovado pela matriz corporativa. A função corporativa de P&D tem a responsabilidade de efetuar análise e distribuição desses recursos na cadeia global, o que não impede que determinado centro de P&D justifique um determinado investimento que, a princípio, não esteja completamente alinhado com o planejamento compartilhado dos recursos da função corporativa. Isso pode ocorrer em função de necessidades locais específicas, principalmente no tocante ao tempo de desenvolvimento necessário para o lançamento de produto ao mercado.

Todos os centros de P&D possuem uma listagem dos recursos de P&D disponíveis na rede global, e podem compartilhá-los entre os diversos centros de forma coordenada e planejada. De forma geral, os investimentos em equipamentos de testes mecânico-dinâmicos são concentrados na matriz corporativa, uma vez que é lá que estão alocados os profissionais da divisão de tribologia, especialistas na análise desses tipos de testes.

Com maior intensidade de P&D é de se esperar que a matriz e o centro dos EUA apresentem um maior nível de gastos internos com P&D como proporção das receitas de vendas em torno de 4,0% e 1,0% respectivamente, explicado pelo caráter de centros de excelência assumido por essas unidades. As demais subsidiárias do Brasil, Índia e China apresentam taxas muito similares, em torno de 0,5% do total de receitas anuais. A maior parte dos gastos está concentrada nos custos de pessoal, seguido de investimentos em máquinas e equipamentos de laboratório. Cabe salientar os menores custos de mão de obra qualificada nos centros do Brasil, China e Índia, reforçando os argumentos de que o baixo custo de pessoal é frequentemente citado como a razão principal de atração dos centros de pesquisa nos mercados emergentes (BARTLETT; GHOSHAL, 1992; GERYBADZE; REGER, 1999; GASSMANN; HAN, 2004; STAL; CAMPANÁRIO, 2007).

e) Esforço tecnológico externo

O esforço tecnológico externo está basicamente concentrado no uso de fornecedores para desenvolvimento e aperfeiçoamento de matérias-primas. De acordo com a ABIQUIM

(2009), a maior parte dos fabricantes de matérias-primas está localizada na tríade, daí as maiores taxas deste indicador estar concentrada na matriz e no centro dos EUA (conforme figura 43). A seguir apresentam-se os centros do Brasil e da Índia com taxas muito próximas, e em torno de 20% em recursos externos de laboratório para ampliação da capacidade interna de P&D, principalmente no tocante a análise de matérias-primas e testes de desempenho de produtos.

Por outro lado, apenas a matriz corporativa apresenta esforços tecnológicos externos para pesquisa por meio de utilização de laboratórios e centros de pesquisa (utilização de laboratório da holding em Weinheim, de universidades em projetos do BMBF do governo alemão e de universidade de tribologia na Áustria, por exemplo). Isso mostra a tendência da matriz em ampliar as capacidades internas de P&D na utilização de recursos e fontes externas mesmo para as tecnologias consideradas essenciais (core technologies).

De acordo com a gerência corporativa de P&D a EMN caracteriza-se por ser uma empresa orientada pelo mercado (market driven), ao invés de uma empresa que empurra o mercado pela tecnologia (technology push). Dessa forma, a maior fonte de inovação é o mercado por meio dos seus clientes, advinda de esforços internos de marketing e vendas na identificação de novas oportunidades e demandas nos diversos mercados de atuação da EMN.

Financiamento externo da P&D

O nível de financiamento externo da P&D é considerado baixo na EMN. A grande parte do financiamento da P&D continua sendo interna. Não foi revelada a proporção entre os investimentos internos e externos da P&D, porém estima-se que o percentual interno está acima de 90% do total de investimentos realizados em P&D.

A matriz corporativa tem utilizado, nos últimos três anos, fundos do governo chamados de projetos BMBF (Linha de Financiamento do Ministério Federal de Educação e Pesquisa) financiados pelo governo alemão. Particularidades desses projetos são mantidas em confidencialidade pela empresa pesquisada, porém podemos dizer que os dois projetos em curso estão associados à pesquisa aplicada em tecnologias ainda não utilizadas para este tipo de produto e mercado (nanotecnologia, por exemplo). Ainda coordenado pela matriz corporativa, há um projeto que está sendo desenvolvido na Áustria em um centro de pesquisa governamental (Austrian Competence Center for Tribology - AC²T), também direcionado para pesquisa aplicada em outra tecnologia nova para este tipo de mercado (líquidos iônicos) financiada pelo governo austríaco.

De acordo com a matriz corporativa, mais projetos devem ser desenvolvidos utilizando tais fundos governamentais. Foi salientado que o principal motivo de não serem utilizados esses fundos com maior intensidade e frequência nos últimos anos são os subsídios (em torno de 50%) oferecidos pela holding para desenvolvimentos em seu próprio centro de pesquisa em Weinheim.

Não foi apontada utilização de financiamentos externos por parte dos demais centros de P&D da EMN, explicada principalmente pelo alto nível de coordenação da matriz e a utilização dos recursos globais do laboratório central.

Patentes e outros métodos de proteção do conhecimento

A matriz concentra todos os esforços gastos em patentes de produtos. No comitê global de P&D define-se a estratégia de patenteamento de novas tecnologias e novos produtos. Está em curso durante este projeto de pesquisa, processo de patente de aplicação de nanotecnologia e líquidos iônicos para novos desenvolvimentos de produtos.

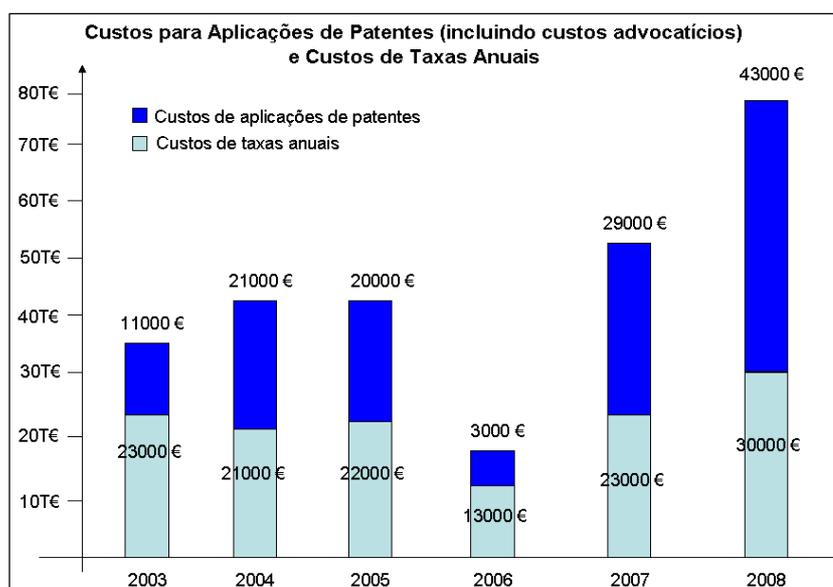


Gráfico 13 – Custos de patentes da matriz corporativa

Fonte: Autor

Nos comitês regionais de P&D são capturados desenvolvimentos de produtos regionais e locais com potencial de serem patenteados como, por exemplo, em 2004 no Brasil, quando se desenvolveu óleo térmico para aplicação em indústrias alimentícias, cuja solução não estava disponível no mercado local e mundial. Nesse caso específico a matriz decidiu patentear esse novo produto na Alemanha e EUA, mercados principais para esse tipo de produto. O custo anual de patentes em 2008 (gráfico 13) apresentou-se em torno de 73.000 euros e pode-se perceber uma tendência de crescimento. Fica claro que todo o gerenciamento

dos processos de patentes é feito na matriz da EMN, mesmo para os desenvolvimentos realizados nos demais centros.

f) Nível de integração e mecanismos de coordenação

A matriz corporativa coordena os centros de P&D de uma forma praticamente uniforme, utilizando os mesmos mecanismos de coordenação, porém variando na frequência de contato, que leva em consideração a complexidade local, os recursos e capacidades de cada subsidiária. Vários mecanismos de coordenação identificados por Reger (1999) puderam ser verificados como aplicados pela matriz corporativa para controlar e coordenar seus centros (figura 46).

Mecanismos formais de coordenação são utilizados com todos os centros por meio dos diversos comitês: global, regional e local de P&D, cujo objetivo é definir e alinhar as estratégias regionais e locais com a estratégia corporativa de P&D. Esses mecanismos formais controlam e coordenam os centros de P&D na forma de liberdade supervisionada de Fisher e Behrman (1979).

Operacionalmente são observados mecanismos de coordenação informais, tais como: workshops internacionais, programas de visitas, transferência temporária e treinamento na matriz, basicamente com o objetivo de integração dos centros por meio da socialização (compartilhamento de valores e objetivos). Diferentemente, as frequências de contato não são uniformes para todas as subsidiárias, sendo definidas em função do nível de capacitação interna, do nível de importância estratégica e do nível de integração de cada centro com a matriz corporativa.

De forma ainda operacional, é observada a presença de um mecanismo híbrido junto a todas as subsidiárias, que é a realização de projetos integrados com a matriz, como forma de transferência de tecnologia e compartilhamento de informações, recursos e conhecimentos (BARTLETT; GHOSHAL, 1992). O nível de integração dos projetos é definido de acordo com a complexidade e importância desses projetos para a EMN em nível mundial. Exemplo pode ser citado com o projeto desenvolvido pela subsidiária brasileira de graxas de sulfonato de cálcio, com a perspectiva de redução de ciclo de produção, que é de alto interesse para a matriz pelo alto grau de replicação lateral para todas as subsidiárias com unidades produtivas. Esse projeto está sendo fortemente controlado e coordenado pela matriz com o envolvimento de recursos da pesquisa aplicada para desenvolvimento da formulação de produto e de processo.

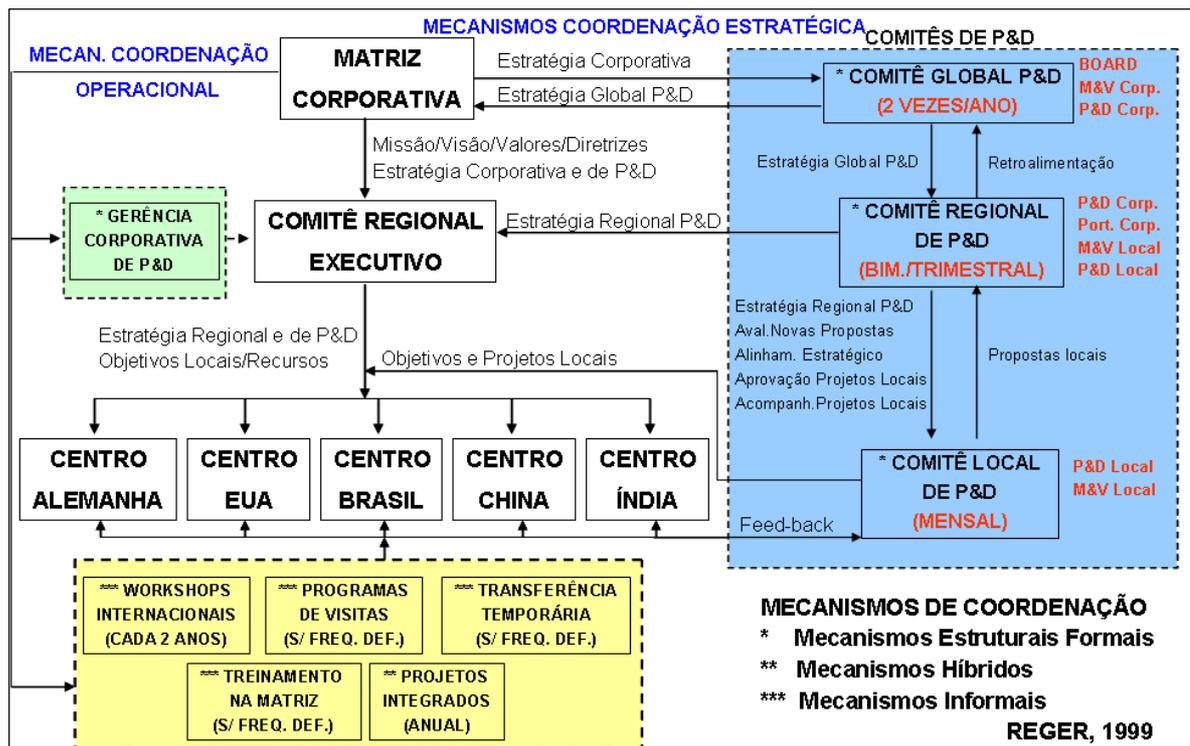


Figura 46 - Modelo de coordenação das subsidiárias da EMN estudada
 Fonte: Autor

Integração com os centros de P&D

TIPOS DE ORGANIZAÇÕES DE P&D DA EMN ESTUDADA		Centros de P&D
Centralizado Nuclearmente	<p>Centro de P&D na matriz corporativa; Liderança tecnológica coordenando atividades descentralizadas de P&D; Rápida identificação das necessidades locais; Sustentável integração das atividades de P&D; Eficiente grau de transferência tecnológica; Adequada assistência técnica às subsidiárias</p>	
Rede Integrada	<p>Atividades de P&D distribuídas em centros de excelência; Especialização em determinada linha de produto ou área tecnológica</p>	

* A EMN possui alguns centros de P&D configurados de forma centralizada nuclearmente e outras na forma de rede integrada

Figura 47 – Tipos de organizações de P&D da EMN estudada
 Fonte: Autor

De acordo com a tipologia identificada por Gassmann e Von Zedtwitz (1999), a EMN adota dois modelos de organização e integração com os centros de P&D em função dos papéis estratégicos assumidos pelas subsidiárias (figura 47). O modelo adotado pela EMN para gerir as subsidiárias do Brasil, da Índia e da China é semelhante ao da organização centralizada

nuclearmente, com o centro da P&D localizado na matriz corporativa liderando tecnologicamente as atividades descentralizadas nos demais centros.

Mecanismos formais de integração, como as reuniões bimestrais ou trimestrais (conforme o tamanho, a complexidade e a intensidade da P&D) com cada centro, asseguram uma rápida identificação das necessidades locais e alinhamento estratégico corporativo, evitam a duplicação de esforços e permitem uma eficiente transferência de conhecimento, uma vez que integram projetos desenvolvidos em vários centros com a casa matriz. Um exemplo pode ser citado com o desenvolvimento de novas graxas de sulfonato de cálcio no Brasil, que por existir um projeto semelhante sendo desenvolvido na Alemanha permitiu que se estabelecesse um projeto integrado e compartilhamento de conhecimento adquirido durante esse desenvolvimento, com redução no tempo final de desenvolvimento do produto.

Com as subsidiárias dos EUA e a matriz corporativa o modelo mais próximo de Gassmann e Von Zedtwitz (1999) é o de rede integrada. Uma forte integração foi identificada entre os dois centros de P&D, através de um alto compartilhamento de informações e de conhecimento, principalmente da subsidiária para a matriz, uma vez que a unidade americana é um centro de excelência no desenvolvimento de óleos sintéticos industriais de alta performance, cuja competência está sendo fortalecida na matriz corporativa. Da mesma forma, a matriz corporativa colabora com a subsidiária americana através de suporte técnico especializado por meio de sua estrutura de pesquisa básica e aplicada, e laboratórios complexos de testes de performance de produtos. Ambas as unidades trabalham de forma independente, compartilhando recursos e conhecimento.

Reuniões trimestrais asseguram alinhamento estratégico corporativo, bem como foi identificada a transferência de profissional da matriz corporativa para a subsidiária em 2010, como reposição à saída de colaborador da subsidiária americana.

Tal qual citado por Bartlett e Ghoshal (1992) e Birkinshaw e Morrison (1995), a subsidiária dos EUA, por se tratar de um centro de excelência, é coordenada através de um mecanismo de socialização, com definição em conjunto de objetivos e metas e um nível de controle e de coordenação baixo. As demais subsidiárias são coordenadas pelo mecanismo de formalização, com estabelecimento de objetivos e metas de forma rotinizada, por meio de aprovação de novos desenvolvimentos para alinhamento estratégico. Fortes traços de coordenação foram identificados da matriz corporativa para as demais subsidiárias, tal qual a tipologia de liberdade supervisionada de Fisher e Behrman (1979), reforçando a existência de uma coordenação centralizada mesmo nas estruturas de P&D mais descentralizadas (BARTLETT; GHOSHAL, 1992; CHIESA, 1996; CAMARGOS; SBRAGIA (2002).

4.5.2.3 Indicadores da P&D

Nesta seção apresentaremos os resultados do exercício da aplicação do modelo de avaliação e comparação dos centros de P&D da EMN, conforme explicado na metodologia de pesquisa. Os centros foram classificados em cinco parâmetros: grau de autonomia (% de receita com produtos desenvolvidos localmente); formalização dos instrumentos de coordenação (quantidade de projetos e frequência de contato); esforço tecnológico interno (% da receita gastos com P&D); esforço tecnológico externo (percentual de projetos oriundos de fontes externas) e resultados da P&D (% da receita oriunda de produtos desenvolvidos localmente nos últimos cinco anos). Na figura 48 apresentamos os dados comparativos entre os centros de P&D coletados durante a realização da pesquisa.

PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO ENTRE OS CENTROS DE P&D					
PARÂMETROS	ALEMANHA	EUA	BRASIL	CHINA	ÍNDIA
DESCENTRALIZAÇÃO DO CENTRO DE P&D	>90% ALTO	100% ALTO	35% BAIXO	40,6% BAIXO	18,95% BAIXO
FORMALIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE COORDENAÇÃO	Interface com todas as subsidiárias e com mais de 2 projetos integrados ALTO	2 a 4 projetos integrados por ano Reuniões trimestrais ALTO	2 Projetos integrados por ano Reuniões bimestrais MÉDIO	4 projetos integrados por ano Reuniões mensais ALTO	1 a 2 projetos integrados por ano Reuniões trimestrais MÉDIO
ESFORÇO TECNOLÓGICO INTERNO DE P&D	4,0% ALTO	1,0% MÉDIO	0,48% BAIXO	0,46% BAIXO	0,43% BAIXO
ESFORÇO TECNOLÓGICO EXTERNO DE P&D	25% MÉDIO	35% ALTO	20% MÉDIO	0 % BAIXO	25% MÉDIO
RESULTADOS DA P&D	7,5% MÉDIO	5% MÉDIO	2,8% BAIXO	40% ALTO	2,0% BAIXO

Figura 48 – Resultados do modelo de comparação dos centros de P&D

Fonte: Autor

Em relação ao nível de descentralização percebe-se uma lógica organizacional no resultado da análise. Os centros de excelência da matriz e dos EUA apresentam um alto grau de autonomia, com mais de 90% de receita oriunda de produtos fabricados localmente. Em contrapartida, vemos os centros de Brasil, Índia e China, com alto grau de dependência de produtos importados em suas receitas, reforçando o dito por Bartlett e Ghoshal (1992) que subsidiárias implementadoras locais, basicamente são fontes de comercialização e no máximo adaptação de produtos desenvolvidos nos países de origem.

Em relação ao nível de formalização dos instrumentos de coordenação, a matriz e o centro americano apresentam os maiores níveis, devido a alta taxa de projetos integrados, nível de comunicação e troca de conhecimento entre si. Os centros do Brasil e da Índia

apresentam um nível médio nessa taxa, o que demonstra um alto controle de coordenação por parte da matriz. Exceção é feita pelo centro da China, por apresentar um alto grau nesse indicador, explicado pelo momento de implantação e de transferência tecnológica do centro, o que exige um maior acompanhamento e suporte por parte da matriz corporativa.

Quanto ao esforço tecnológico interno constatamos que a matriz apresenta um nível de investimentos alto, seguido pelo centro dos EUA com um nível de investimentos médio, e das demais subsidiárias com um nível de investimentos baixo, reforçando o dito por Gerybadze e Reger (1999), de que quando a matriz realiza a maior parte dos esforços de P&D, as demais subsidiárias tendem a apenas adaptar tecnologias e produtos dos países de origem.

Em relação ao esforço tecnológico externo constatamos uma particularidade. A matriz por possuir grande parte dos recursos de P&D da EMN, realiza um médio esforço tecnológico externo, uma vez que a maior parte das atividades é feita internamente. O centro dos EUA, pela baixa estrutura de P&D e alto papel estratégico, necessita, por outro lado, ampliar o recurso interno por meio de utilização maior de recursos externos de P&D, na contratação de laboratórios externos para desenvolvimento ou validação de novas matérias-primas e testes de desempenho de novos produtos. Cabe-se ressaltar que todos os centros de P&D utilizam os laboratórios da matriz para tais testes específicos, porém com necessidade de respostas mais rápidas, acabam desenvolvendo fontes locais externas para realização de tais atividades. O centro de P&D da Índia possui um médio esforço tecnológico externo, que pode ser explicado pela necessidade em desenvolver produtos fora de seu core business, uma vez que parte da P&D é utilizada para desenvolver produtos para outra divisão de negócios da EMN. O centro do Brasil apresenta igualmente um nível médio nessa taxa, explicado pelos novos desenvolvimentos em tecnologias de interesse da EMN (sucroalcooleiro e siderúrgico). O centro da China apresenta uma taxa baixa, explicada pelo fato desse centro, no regime tecnológico apresentado, estar apenas nacionalizando matérias-primas importadas baseadas em fornecedores locais com tecnologia de suas matrizes estrangeiras.

Quanto aos resultados da P&D, era esperado que, em termos de percentagem da receita com produtos desenvolvidos nos últimos cinco anos, tivéssemos um maior resultado na matriz (7,5%), seguido da subsidiária dos EUA (5%), caracteristicamente um centro de excelência. O resultado da subsidiária da China (40%), conforme já discutido anteriormente, é afetado pelo momento estratégico e tecnológico de implantação do centro de P&D e da subsidiária, com necessidade imediata de tropicalização de produtos para redução de custos e aumento de competitividade, o que na verdade distorce o resultado desse indicador para esse centro. Era esperado também que o resultado do centro brasileiro fosse melhor que o indiano,

devido ao perfil estratégico de cada centro e tamanho de mercado, o que acabou se demonstrando no indicador (2,8% e 2,0% respectivamente).

No gráfico 14 apresentamos o gráfico de radar comparativo entre os centros de P&D da multinacional de acordo com os indicadores propostos neste trabalho de pesquisa.

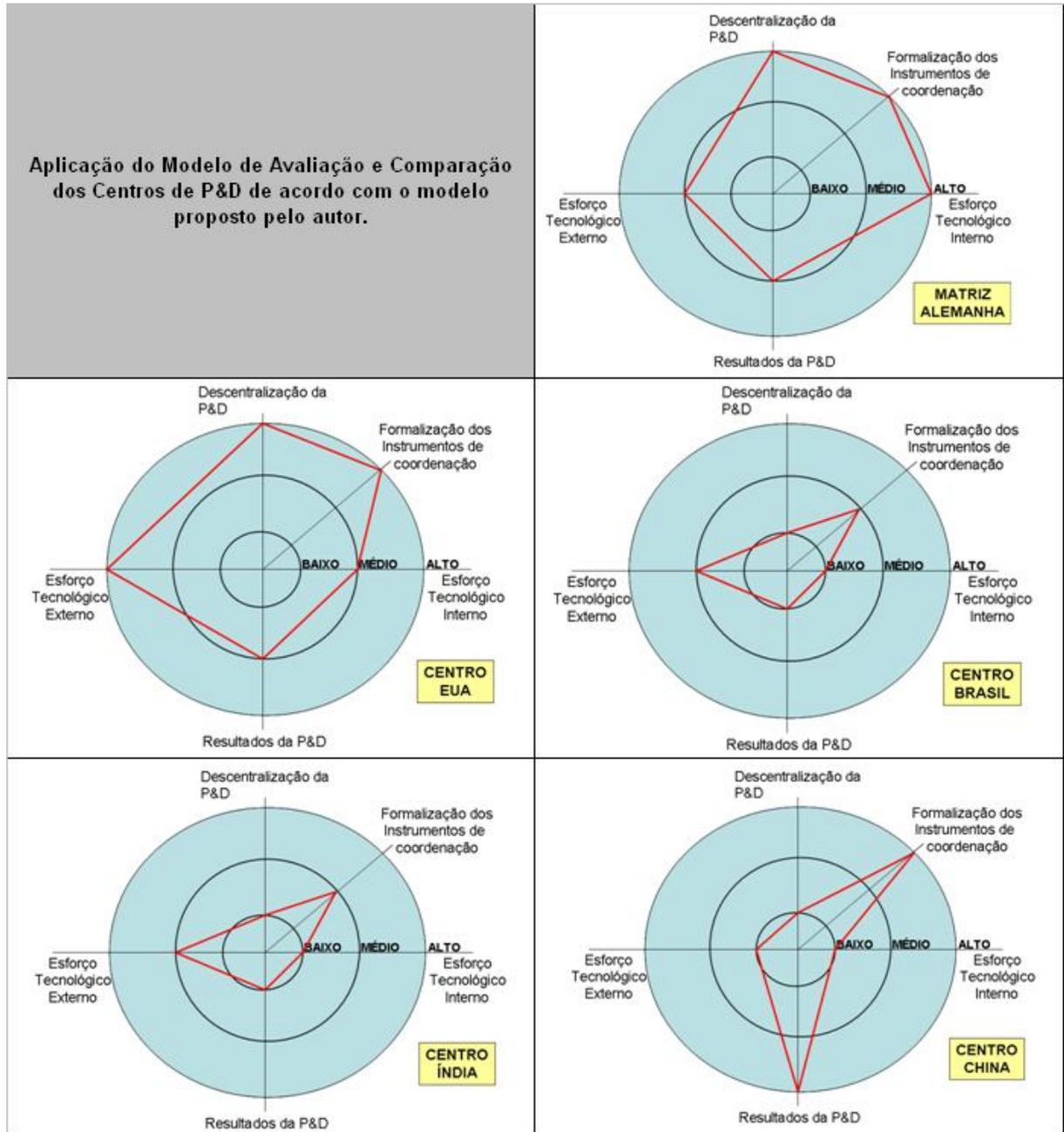


Gráfico 14 – Gráfico comparativo dos centros de P&D

Fonte: Autor

5 RESPOSTA DAS PERGUNTAS DE PESQUISA E CONCLUSÕES FINAIS

Nesta seção responderemos as perguntas de pesquisa em uma perspectiva de discussão a respeito dos movimentos globais de internacionalização, principalmente nas economias emergentes, e a forma com que a EMN estudada está elaborando a sua estratégia corporativa e desdobrando de forma alinhada na gestão de suas subsidiárias, levando-se em conta este novo cenário mundial.

5.1 Pergunta principal de pesquisa

P1: Como é formulada a estratégia global de P&D de uma multinacional alemã no segmento químico, e desdobrada de forma alinhada na gestão de seus centros de P&D, principalmente nos mercados emergentes, levando-se em consideração os esforços tecnológicos internos e externos, as demandas e oportunidades de mercado?

A estratégia corporativa de P&D da EMN é formulada na matriz, dentro de um comitê global onde, além de participantes da própria matriz, participam executivos de algumas regiões a convite da presidência executiva (diretoria da América do Sul pertencente ao grupo). A formulação da estratégia considera os dados de estudos mercadológicos e tecnológicos realizados pela FERI (longo e médio prazo) e McKinsey (curto prazo); dados da pesquisa básica e aplicada; contatos com fornecedores estratégicos; processos internos de inovação e know-how adquirido por novas aquisições. A estratégia corporativa é então desdobrada em cada região via comitê regional de P&D que, considerando as demandas e oportunidades locais (desdobramento do BI pela McKinsey), elabora a estratégia regional. Até esse nível, existe a participação direta da matriz, tanto na formulação da estratégia, quanto na definição e acompanhamento dos projetos ao longo do ano. A alocação de projetos em cada região leva em conta, além das oportunidades de mercado identificadas por meio dos estudos estratégicos de mercado, as capacidades internas e externas de cada centro de P&D. O desdobramento local é realizado por meio dos comitês locais, que basicamente têm a responsabilidade de

implementar e acompanhar os projetos definidos regionalmente. O alinhamento estratégico em todos os níveis também é realizado nesses comitês de P&D.

O crescimento acelerado dos mercados emergentes tem feito a matriz repensar a estratégia corporativa e de negócios da EMN. A necessidade de aumento de participação nesses mercados estimula uma discussão a respeito do core business da empresa, uma vez que os mesmos exigem produtos de alta tecnologia com menor custo, o que conflita com as especialidades químicas, que caracteristicamente são produtos de alto valor agregado e alto custo, fabricados em baixos volumes (CEFIC, 2010) sem condições de concorrência com a linha de commodities. O atendimento a estas necessidades locais, por outro lado, poderia provocar outro efeito devastador, que é a canibalização de produtos, por meio de oferecimento de produtos locais de menor custo, em detrimento de produtos de linha internacional de maior valor agregado, vendidos nesses e em outros mercados.

Outro ponto importante ligado a um paradigma tecnológico, é que a tendência mundial por produtos sustentáveis tem feito a matriz buscar fontes de matérias-primas naturais, altamente disponíveis nas economias emergentes, porém conflitando tecnologicamente com a necessidade de desempenho superior das especialidades químicas, comparativamente com os produtos manipulados artificialmente como os sintéticos. Isso tem feito com que a matriz despenda esforços, até então não utilizados, de pesquisa básica e aplicada, para o desenvolvimento de soluções de lubrificidade com a utilização desses tipos de matérias-primas, como por exemplo, o uso de óleo de mamona e de girassol em novas aplicações de lubrificantes especiais no mercado sucroalcooleiro.

5.2 Perguntas complementares de pesquisa

QC1: Como e por que a multinacional está descentralizando as suas atividades globais de P&D, de acordo com a estratégia corporativa?

De acordo com a multinacional o principal fator motivador para a descentralização das atividades da P&D é a de fortalecer a capacidade dos centros em responder rapidamente às demandas e oportunidades dos mercados locais.

Seguindo a tendência de descentralização das atividades de P&D já observada por diversos autores, a EMN no modelo de liberdade supervisionada (FISHER, BEHRMAN, 1979) vem atribuindo maiores responsabilidades às suas subsidiárias, principalmente aquelas localizadas nos países emergentes, de acordo com a estratégia corporativa. De forma geral, a matriz fornece liberdade organizacional para todos os centros de P&D definirem os seus projetos, de acordo com as suas capacidades internas e externas, com as demandas e oportunidades de mercado. Os comitês regionais e o comitê global servem como rituais de aprovação formal, com o objetivo de manter a matriz informada sobre os projetos desenvolvidos por cada centro e ressaltar a importância do alinhamento com a estratégia corporativa. Por outro lado, ao mesmo tempo em que é dada liberdade organizacional e autonomia na definição dos projetos, a matriz se preocupa em acompanhar a implementação dos projetos aprovados ao longo do ano, o que claramente mostra o alto nível de coordenação imposto pela mesma, reforçando os argumentos de Bartlett e Ghoshal (1992), Chiesa (1996) e Camargos e Sbragia (2002), de que mesmo nas multinacionais mais descentralizadas pode ser observada uma coordenação central das atividades de P&D.

Um contraponto foi observado na estratégia de descentralização da EMN estudada. Apesar de haver um discurso de liberdade organizacional, mesmo para busca e desenvolvimento de novas tecnologias e produtos não existentes no portfólio da empresa, por meio ou não de fontes externas, a matriz controla, estimula e direciona os esforços, principalmente de pesquisa básica e aplicada, a serem realizados no laboratório central. Esse fato foi claramente percebido ao longo das entrevistas realizadas, até mesmo porque a matriz concentra a grande parte das atividades e investimentos em P&D realizados pela EMN, bem como utiliza esforços do laboratório da holding principal, também na Alemanha. De forma complementar, pudemos observar que os centros de P&D, mesmo de forma não declarada, se veem obrigados a utilizar os recursos da matriz, haja vista que não puderam ser observados esforços de pesquisa básica e aplicada externas realizadas em nenhum centro. Exceção pode ser constatada de forma pontual: em 2004, no centro brasileiro, no desenvolvimento de óleo térmico para indústria alimentícia, que utilizou consultoria externa de pesquisa aplicada. Isso acabou sendo explicado pelo fato da matriz, naquele momento, estar com outras prioridades e não acreditar na importância mundial do projeto para a EMN, estando de acordo com o desenvolvimento local pela unidade brasileira. De qualquer forma, isso acaba reforçando os argumentos de Chen (2003) e Stal e Campanário (2007), de que muitas EMNs ainda decidem a localização de seus centros de P&D baseadas em uma hierarquia global, com a matriz

conduzindo as atividades inovadoras (core competences), e as demais unidades, principalmente nos países emergentes, servindo apenas de suporte técnico local.

QC2: Quais os níveis de integração e os mecanismos de coordenação utilizados pela multinacional para a gestão dos centros de P&D?

Mecanismos uniformes de integração e de coordenação puderam ser observados como sendo utilizados pela EMN para a gestão dos centros. Um fato importante constatado na pesquisa é que para os pontos de decisão estratégica e acompanhamentos importantes, sempre foram utilizados mecanismos formais de coordenação, por meio de reuniões dos comitês de P&D nos diversos níveis organizacionais (global, regional e local), reforçando o alto nível de controle estabelecido pela matriz. Para as situações na qual o objetivo era o compartilhamento de informações, valores organizacionais, objetivos e metas, os mecanismos mais utilizados foram o informal e o híbrido, por meio de workshops internacionais, programas de visita a matriz e subsidiárias, transferência temporária de executivos e projetos integrados.

Nível de integração significativo foi observado com as unidades dos EUA e da China, nas quais também pudemos concluir fatos importantes. No caso americano, há uma forte intenção da matriz em transferir conhecimento do centro de excelência para o laboratório central, bem como estimular a utilização de pesquisa básica e aplicada como forma de construção de conhecimento em tecnologia e produto não disponíveis na matriz. Quanto ao centro da China, há um forte interesse da matriz em assegurar que a adaptação dos produtos internacionais às condições locais, utilizando fontes e matérias-primas da região e processos locais de fabricação, garanta o desempenho dos produtos de forma similar a dos produtos atualmente importados pela unidade. Em ambos os casos, justifica-se um maior nível de integração, por meio de projetos conjuntos com os respectivos centros, e um maior nível de controle, por meio de reuniões mais frequentes dos comitês regionais. Para a unidade brasileira e indiana, permanece um nível de integração intermediário, com alguns projetos integrados com a matriz, com o objetivo de manter o caráter de liberdade supervisionada (FISHER; BERHMAN, 1979).

QC3: Que indicadores poderiam ser utilizados pela multinacional para a gestão dos centros de P&D?

Um dos objetivos da pesquisa foi à proposição e exercício de aplicação de um grupo de indicadores para avaliação e auxílio à multinacional na gestão dos centros de P&D. De acordo com o discutido anteriormente, estes indicadores foram baseados nas determinantes de formação de centros de excelência (FROST; BIRKINSHAW; ENSIGN, 2002) sendo: descentralização dos centros de P&D, formalização dos instrumentos de coordenação, esforços tecnológicos internos, esforços tecnológicos externos e resultados da P&D.

O indicador de descentralização dos centros, em termos da porcentagem das receitas anuais com produtos desenvolvidos localmente foi proposto baseado no modelo organizacional da multinacional estudada, cuja característica principal é o desenvolvimento e fabricação de produtos em poucas unidades e distribuição em nível mundial. Desta forma esta métrica demonstra a capacidade dos esforços da P&D em diminuir a relação dos produtos importados na receita de cada centro, indo ao encontro do objetivo de redução dos custos logísticos na distribuição dos produtos em nível mundial. Assim, de forma previsível, a métrica apresentou taxas altas (conforme o critério definido) nos centros dos EUA e da matriz (mais de 90% de receitas com produtos locais), por se tratarem de centros de excelência, responsáveis por linhas de produtos, e autônomos em suas tomadas de decisão. Demais centros apresentam taxas baixas (abaixo de 50% das receitas oriundas de produtos locais), o que demonstra a alta dependência de produtos importados nas receitas locais, o que representa esforços tímidos de descentralização das atividades de P&D por parte da matriz. Esse indicador, porém ainda não consegue traduzir o grau de liberdade de cada centro em conduzir atividades descentralizadas de P&D de valor (e não apenas adaptação de produtos), além de não considerar os impactos das receitas dos produtos desenvolvidos localmente em outras regiões da multinacional.

O indicador de formalização dos mecanismos de coordenação mensura o grau de integração de cada centro com a matriz, em termos da quantidade de projetos integrados e a frequência formal de contato para acompanhá-los. Parte-se do pressuposto que o nível de integração está relacionado com o nível de importância do centro. De forma correlacionada com o indicador anterior, os centros dos EUA e da matriz apresentaram os maiores índices, pelo nível de integração entre ambas em projetos de transferência de conhecimentos. O centro da China, por motivos já explicados de tropicalização de produtos, apresenta de igual forma,

um nível alto. Para os centros do Brasil e da Índia constatamos um nível médio, com alguns projetos integrados de desenvolvimento com a matriz. Cabe ressaltar que o centro brasileiro está com desenvolvimento em progresso de um produto de plataforma mundial, considerado de alta importância para a EMN, podendo a unidade passar a ganhar mais relevância estratégica e se integrar de forma mais intensa com a matriz nos próximos anos.

O indicador referente aos esforços tecnológicos internos mensura o nível de gastos internos com a P&D em relação às receitas anuais da subsidiária. Um maior nível de gastos em P&D poderia significar uma maior intensidade e conseqüentemente um maior nível de descentralização do centro. Em termos de dados apresenta resultados previsíveis, com a matriz apresentando a maior taxa, seguida do centro dos EUA (mandato global), do Brasil (contribuidor global) e dos centros da China e da Índia (implementadoras locais), de forma linear, de acordo com a importância e papel estratégico de cada centro. Isso poderia ser explicado pelo fato da matriz corporativa concentrar a maior parte das atividades de P&D da EMN (em torno de 80% a 90%), além de ser a responsável em unificar e alocar todos os investimentos de P&D em cada um deles de acordo com a estratégia corporativa.

O indicador referente aos esforços tecnológicos externos mensura o nível de importância e participação de fontes externas nas atividades de P&D de cada centro. A matriz corporativa apresenta um nível médio, explicado por realizar a maior parte de sua P&D internamente. É previsível que o centro dos EUA, pela sua importância estratégica e pelo baixo esforço tecnológico interno, necessite buscar mais recursos externos, principalmente de recursos laboratoriais para testes de desempenho de produtos e matérias-primas. Os centros do Brasil e da Índia apresentaram uma taxa média, igualmente pelos baixos esforços tecnológicos internos realizados pelos mesmos. Fator curioso é com relação ao centro chinês, que apresenta uma taxa nula de esforços tecnológicos externos apesar do baixo nível dos esforços internos. Esse fator talvez pudesse ser explicado pela alta dependência e coordenação da matriz corporativa, o que demandaria poucos esforços externos da subsidiária.

O resultado da P&D, relativo ao percentual de receitas com produtos desenvolvidos localmente nos últimos cinco anos mensura o grau de renovação do portfólio de produtos da empresa ao mercado. Em termos de resultados, vemos uma surpresa previsível, que é o maior indicador sendo do centro chinês com um indicador “contaminado”, explicado pelo estágio atual do centro na tropicalização de produtos. Em seguida, temos a matriz e o centro de excelência dos EUA, que apresentam taxas medianas, porém distantes do objetivo mundial. Finalmente, temos os centros do Brasil e da Índia com indicadores muito similares, porém muito baixos de acordo com o critério utilizado. A matriz, pela tipologia organizacional,

continuará apresentando os maiores resultados, sendo seguida pelo centro dos EUA. Restará saber, no futuro, o desempenho desses centros em mercados emergentes. Em função do principal mercado da EMN em nível mundial ser os OEMs, que caracteristicamente estão se deslocando geograficamente para a China, espera-se que nos próximos anos tenhamos um crescimento acelerado na P&D do centro chinês para acompanhar essa tendência. Fatores já discutidos de tamanho de mercado, preferência para produtos de mais baixo custo e fontes de matérias-primas diferenciadas, também aumentam a expectativa de crescimento da P&D em todos os centros emergentes da EMN.

Este grupo de indicadores tenta demonstrar o nível de internacionalização da P&D da multinacional relacionando os possíveis fatores propulsores de inovação com os resultados alcançados pela multinacional em cada centro de P&D.

5.3 Conclusões finais do trabalho

A multinacional estudada vem, ao longo dos últimos anos, descentralizando as suas atividades globais de P&D, principalmente nos mercados emergentes, motivada pelo alto grau de crescimento desses mercados. Esta internacionalização cada vez maior dos negócios está potencializando o surgimento de novas demandas e oportunidades de mercado e grandes desafios organizacionais, o que faz com que a EMN redefina as suas estratégias corporativas, e mesmo o core business da organização. A P&D altamente concentrada na matriz, particularmente em termos de pesquisa básica e aplicada, não tem perdido totalmente o caráter centralizador, porém observa-se uma maior preocupação e esforços direcionados para atendimento das necessidades locais de cada centro, assim como um maior aproveitamento dos recursos disponíveis em cada região, principalmente em termos de novas matérias-primas com apelo de sustentabilidade, ao mesmo tempo em que aumenta o nível de controle sob suas subsidiárias, através de mecanismos formais e informais de coordenação, com a finalidade de assegurar alinhamento estratégico, ainda que rotuladas internamente como mecanismos de socialização e compartilhamento de informações.

O principal motivador para os esforços de descentralização da P&D na multinacional está relacionado à necessidade de resposta rápida as novas demandas e oportunidades de mercado que se apresentam principalmente nos crescentes mercados emergentes. Produtos de alto valor agregado em nível tecnológico, porém com menor preço, e disponibilidade de matérias primas diferenciadas, por exemplo, apresentam-se como demandantes de um maior

nível de autonomia dos centros de P&D. A diminuição dos custos logísticos na distribuição de produtos a nível mundial, por meio do desenvolvimento e fabricação local de produtos, também se apresenta relacionada com esta demanda por produtos com menor custo de comercialização.

Os resultados encontrados, no entanto, demonstram ainda, um forte nível de centralização da P&D, com a matriz corporativa realizando a maior parte das atividades, principalmente aquelas relacionadas com as tecnologias principais e fundamentais da companhia (pesquisa básica e aplicada). Tal fato também pode ser observado no centro de excelência dos EUA, que com gastos e investimentos em P&D maiores que os demais centros, ainda apresenta resultados modestos, comparativamente com os mesmos. Cabem aos demais centros da multinacional no Brasil, Índia e China atividades reduzidas de desenvolvimento de produtos, o que poderia nos levar a questionamentos a respeito do nível de descentralização realizado e desejado pela corporação multinacional. Alguns fatores como a dinâmica de inovação do setor e o alto grau de especialização e de investimentos realizados no laboratório central (alta competência tecnológica centralizada) poderiam também explicar o alto nível de concentração da P&D na matriz corporativa.

Seria importante, no entanto, compreender se um maior nível de capacitação tecnológica dos centros em nível interno e externo, associado a fatores de mercado, como os existentes nos mercados emergentes, poderiam representar maiores resultados da P&D, o que levaria a multinacional a elevar o nível de descentralização nestes centros. Tal fato pode ser observado na comparação dos custos de mão de obra do centro americano com os demais centros de P&D. O centro dos EUA apresenta um custo muito superior aos demais, levando-nos a entender que o seu nível de capacitação tecnológica poderia ser um dos fatores explicativos do nível de P&D existente ainda neste centro.

O exercício de aplicação dos indicadores de internacionalização da P&D na multinacional estudada conseguiu representar a diferença encontrada nos níveis da P&D da matriz corporativa, comparativamente em relação ao centro de excelência e demais centros. Conseguiu-se perceber pelo modelo os fatores significativos que poderiam representar os fatores propulsivos na geração de valor e resultados da P&D para cada centro.

No entanto, o modelo apresentado apresentou dificuldade em representar diferenciações nos centros de P&D de baixa intensidade (os localizados nos mercados emergentes), principalmente no tocante a importância e contribuição de cada centro para a multinacional. Exemplo pode ser citado em relação aos centros de P&D do Brasil e da Índia que apresentam o mesmo comportamento no gráfico de farol, sendo que, pelos dados da

pesquisa podem-se perceber atividades de P&D de maior importância e valor agregado realizado pelo centro brasileiro, tal qual o desenvolvimento de produtos de plataforma mundial e iniciativas de realização de pesquisa aplicada for fonte externa, inexistente no centro indiano.

De qualquer forma, esta pesquisa reforça a carência observada, de estudos acadêmicos que abordem a proposição de indicadores de internacionalização da P&D, como forma de quantificar os esforços realizados e os resultados alcançados pelas multinacionais em descentralizar estas atividades, auxiliando na estratégia e gestão internacional da P&D.

5.4 Limitações do trabalho e recomendações para estudos posteriores

O trabalho de pesquisa teve por objetivo entender a relação vertical entre a matriz corporativa e as suas subsidiárias em termos de formulação estratégica e o desdobramento alinhado na gestão de cada centro de P&D, não tendo intenção de entender a relação lateral (horizontal) entre as subsidiárias. Estudos posteriores poderiam ser executados procurando identificar as influências da estratégia e gestão entre os centros de P&D.

A pesquisa não teve a intenção de pesquisar de forma aprofundada a gestão da P&D em cada centro da multinacional, em suas relações internas dentro das próprias subsidiárias na definição e implementação dos projetos definidos na formulação da estratégia corporativa e desdobrada a nível regional e local. Um estudo posterior também poderia ser importante para ampliar o entendimento da estratégia na gestão local de cada centro de P&D da multinacional.

A EMN estudada está em um momento organizacional de implementação do centro de P&D da China, o mercado emergente de maior crescimento em nível mundial, o que contaminou os resultados comparativos com os demais centros. Seria igualmente importante uma pesquisa posterior para acompanhar a evolução do processo de maturação dos centros de P&D nos mercados emergentes, em particular no mercado chinês, e avaliar o resultado alcançado pela EMN na redefinição de suas estratégias corporativas.

A pesquisa focou a estratégia e gestão da P&D de uma multinacional de pequeno porte dentro do segmento químico e com uma atuação limitada em alguns mercados emergentes. Seria importante saber se outras multinacionais, dentro ou fora desse segmento de mercado, apresentam desafios organizacionais semelhantes, e a forma com que esses novos desafios estimulam a revisão e adequação da estratégia corporativa, considerando-se as demandas e oportunidades destes mercados crescentes.

REFERÊNCIAS

ABIQUIM. **Anuário da Indústria Química Brasileira**. São Paulo: ABIQUIM, 2009.

ALCOFORADO, F. **Globalização**. São Paulo: Nobel, 1997.

BARTLETT, C.; GHOSHAL, S. Tap your subsidiaries for global reach. **Harvard Business Review**, Boston, v. 64, n. 6, p. 87-94, nov./dec. 1986.

_____. **Gerenciando empresas no exterior: a solução transnacional**. São Paulo: Makron Books, 1992.

BARTLETT; C.; GHOSHAL, S.; BIRKINSHAW, J. **Transnational management**. 4. ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2004.

BENETT, D. Gestão de operações internacionais: conceitos fundamentais. In: FLEURY, A.; FLEURY, M.T.L. **Internacionalização e os países emergentes**. São Paulo: Atlas, 2007. cap. 3, p. 36-52.

BIAC - BUSINESS AND INDUSTRY ADVISORY COMMITTEE TO THE OECD. **Discussion paper on Internationalization of Research and Development**. BIAC, mar. 2005. Disponível em <http://www.biac.org/statements/tech/fin05-03-globalization_rd.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2010, às 10:00 h.

BIRKINSHAW, J. World mandate strategies for Canadian subsidiaries. **Industry Canada: working paper**, Ottawa, n. 9, p. 1-41, mar. 1996.

_____. Strategy and management in MNE subsidiaries. In: RUGMAN, A.; BREWER, T. **Oxford Handbook of International Business**. Oxford: Oxford University Press, 2001. cap.14, p. 380-401.

BIRKINSHAW, J.; FRY, N. Subsidiary initiatives to develop new markets. **Sloan Management Review**, Cambridge, v. 39, n. 3, p. 51-61, spring. 1998.

BIRKINSHAW, J.; HOOD, N. Multinational subsidiary evolution: capability and charter change in foreign-owned subsidiary companies. **Academy of Management Review**, Briarcliff Manor, v.23, n. 4, p. 773-795, out. 1998a.

_____. **Multinational corporate evolution and subsidiary development**. Grã-Bretanha: Mcmillan Press, 1998b.

BIRKINSHAW, J.; HOOD, N.; JONSSON, S. Building firm-specific advantages in multinational corporations: the role of subsidiary initiative. **Strategic Management Journal**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 221-241, mar. 1998.

BIRKINSHAW, J.M.; MORRINSON, A. Configurations of strategy and structure in subsidiaries of multinational corporations. **Journal of International Business Studies**, [S.l.], v. 26, n. 4, p. 729-754, out./dez. 1995.

BOEHE, D.M.; ZAWISLAK, P.A. Influências ambientais e inovação de produtos: estudos de casos em subsidiárias de multinacionais no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 97-117, jan./mar. 2007. Disponível em: <<http://scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 08 out. 2009, às 09:00 h.

BORINI, F.M. **A relevância estratégica das subsidiárias**: um estudo com multinacionais de capital estrangeiro no Brasil. 2004. 186 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

BORINI, F.M. et. al. The relevance of subsidiary initiatives for Brazilian multinationals. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 253-265, jul./set. 2009.

CAMARGOS, S.P.; SBRAGIA, R. Inserção das afiliadas brasileiras na estrutura de P&D das suas matrizes. **Revista de Administração**, São Paulo, v.37, n.1, p. 93-104, jan./mar. 2002.

CAMARGOS, M.A.; DIAS, A.T. Estratégia, administração estratégica e estratégia corporativa: uma síntese teórica. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 10, n. 1, jan./mar. 2003. Disponível em: <<http://ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/v10n1art3.pdf>>. Acesso em: 10 Out. 2010, às 06:33 h.

CAMPOMAR, M.C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisa para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 95-97, jul./set. 1991.

CEFIC. **Facts and figures**: the European chemical industry in a worldwide perspective, 2010. Disponível em: <<http://www.cefic.be/Templates/shwpublications.asp?H10=6>>. Acesso em: 20 Nov. 2010, às 14:40 h.

CHANDRA, M.; NEELANKAVIL, P. Product development and innovation for developing countries: potential and challenges. **Journal of Management Development**, Bradford, v. 27, n. 10, p. 1017-1025, jul. 2008.

CHEN, Y.C. Dancing with the wolves: localization of multinational corporations R&D centers in Shanghai. In: THE FIRST GLOBELICS CONFERENCE "INNOVATION SYSTEMS AND DEVELOPMENT STRATEGIES FOR THE THIRD MILLENNIUM", 2-6, 2003, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos ...** Rio de Janeiro: GLOBELICS, 2009. Disponível em: <http://redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS_062_YCChen.pdf> . Acesso em 12 mar. 2011 às 16:22 h.

_____. Why do multinational corporations locate their advanced R&D centers in Beijing? **Journal of Development Studies**, London, v. 44, n. 5, p. 622-644, maio.2008.

CHIESA, V. Strategies for global R&D. **Research Technology Management**, Arlington, v. 39, n. 5, p. 19-25, set./out. 1996.

CHINA KNOWLEDGE. **China overview**: China education and R&D system. 2009. Disponível em: <<http://www.chinaknowledge.com/Business/CBGdetails.asp?subchap=1&content=8#RDInchina>>. Acesso em: 20 nov. 2010, às 16:08 h.

CONSONI, F.L. **Da tropicalização ao projeto de veículos**: um estudo das competências em desenvolvimento de produto nas montadoras de automóveis no Brasil.2004. 282 f. Tese (Doutorado em Geociência) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004.

CRISCUOLO, P.; NARULA, R. Using multi-hub structures for international R&D: organizational inertia and the challenges of implementation. **Management International Review**, Wiesbaden, v. 47, n. 5, p. 639-660, 5th Quarter. 2007.

D'CRUZ, J. Strategic management of subsidiaries. In: ETERMAD, H.; SEGUINDULUDE, L. **Managing the multinational subsidiary**. London: Croom Helm, 1986. cap.5, p. 75-89.

DELOITTE TOUCHE TOHMATSU. **Laboratories of innovation**: leveraging emerging markets for commercial success. 2006a. Disponível em: <[http://www.deloitte.com/dtt/cda/doc/content/Innovation%20in%20Emerging%20Markets_ExecutiveSummary_Final_2006\(4\).pdf](http://www.deloitte.com/dtt/cda/doc/content/Innovation%20in%20Emerging%20Markets_ExecutiveSummary_Final_2006(4).pdf)>. Acesso em 03 jan. 2010, às 10:00 h.

_____. **Innovation in emerging markets**: strategies for achieving commercial success, 2006b. Disponível em: <http://www.deloitte.com/assets/Dcom_Montenegro/Local/Documents>. Acesso em: 22 Nov. 2010, às 06:08 h.

DODGSON, M. **The management of technological innovation: an international and strategic approach.** Oxford: Oxford University Press, 2000.

DODGSON, M.; GANN, D.; SALTER, A. **The management of technological innovation: strategy and practice.** New York: Oxford University Press, 2008.

DYSTER, G.; HAGEDOORN, J. Internationalization of corporate technology through strategic partnering: an empirical investigation. **Research Policy**, Amsterdam, v. 25, n. 1, p. 1-12, jan. 1996.

EUROPEAN COMMISSION. **The 2008 EU survey on R&D investments business trends.** Luxemburgo: European Commission, 2009.

FERDOWS, K. Making the most of foreign factories. **Harvard Business Review**, Boston, v. 75, n. 2, p. 73-88, mar./abr. 1997.

FISHER, W.A.; BEHRMAN, J.N. The coordination of foreign R&D activities by transnational corporations. **Journal of International Business Studies**, Washington, v. 10, n. 3, p. 28-34, Winter. 1979.

FLEURY, A.; FLEURY, M.T.L. Internacionalização das empresas brasileiras: em busca de uma abordagem teórica para os late movers. In: FLEURY, A.; FLEURY, M.T.L. **Internacionalização e os países emergentes.** São Paulo: Atlas, 2007. cap. 1, p. 5-14.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FOSS, N.J.; PEDERSEN, T. Organizing knowledge processes in the multinational corporation: an introduction. **Journal of International Business Studies**, Washington, v. 35, n. 5, p. 340-349, set. 2004.

FRANCO, E.; QUADROS, R. Technological strategies of transnational corporations affiliates in Brasil. **Brazilian Administration Review**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 16-33, jul./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>> Acesso em: 08 out. 2009, às 06:05 h.

FROST, T.; BIRKINSHAW, J.; ENSIGN, P. Centers of excellence in multinational corporations. **Strategic Management Journal**, Chichester, v. 23, n. 11, p. 997-1018, nov. 2002.

GALINA, S.V.R. **Desenvolvimento global de produtos: o papel das subsidiárias brasileiras de fornecedores de equipamentos do setor de telecomunicações**. 2003. 318 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2003.

GARCIA, R. A importância da dimensão local da inovação e a formação de clusters em setores de alta tecnologia. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.22, n.1, p. 143-160, jun. 2001.

GASSMANN, O.; HAN, Z. Motivations and barriers of foreign R&D activities in China. **R&D Management**, Oxford, v. 34, n. 4, p. 423-437, set. 2004.

GASSMANN, O.; VON ZEDTWITZ, M. New concepts and trends in international R&D organization. **Research Policy**, Amsterdam, v. 28, n. 2-3, p. 231-250, mar. 1999.

GERYBADZE, A.; REGER, G. Globalization of R&D: recent changes in the management of innovations in transnational corporations. **Research Policy**, Amsterdam, v. 28, n. 2, p. 251-275, mar. 1999.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995a.

_____. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995b.

GOLDMAN SACHS. **Bulding better global economic BRICs**. 2001. Disponível em: <http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/bulding_better_doc.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2019, às 06:01 h.

GOMES, R. **A internacionalização das atividades tecnológicas pelas empresas transnacionais: elementos da organização industrial da economia da inovação**. 2003. 190f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

GOMES, R.; STRACHMAN, E. O papel das multinacionais no desenvolvimento tecnológico do Brasil: políticas públicas como indutoras de catch up tecnológico. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 41-50, abr./jun. 2005.

GRYNSZPAN, F. **Pesquisa e desenvolvimento nas empresas multinacionais no Brasil**. Seminário preparatório ao 3º CNTCI – CGEE/MCT. 2005. Disponível em <<http://www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=2042>> Acesso em 16 fev. 2010, às 08:37 h.

GUPTA, A.K.; GOVINDARAJAN, V. Knowledge flows and the structure of control within multinational corporations. **Academy of Management Review**, Briarcliff, v. 16, n. 4, p. 768-792, out. 1991.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K. Do you really have a global strategy? **Harvard Business Review**, Boston, v. 63, n. 4, p. 139-148, jul./ago. 1985.

HOLM, U.; SHARMA, D. Subsidiary marketing knowledge and strategic development of the multinational corporation. **Journal of International Management**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 47-66, mar. 2006.

IBGE. **Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 ago. 2009, às 16:48 h.

IMF. **World Economic Outlook: recovery, risk and rebalancing**. Washington, out, 2010. Disponível em <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/02/pdf/text.pdf>>. Acesso em 26 fev. 2011, às 15:16 h.

JARILLO, J.C.; MARTINEZ, J.L. Different roles for subsidiaries: the case of multinational corporation in Spain. **Strategic Management Journal**, Chichester, v. 11, n. 7, p. 501-512, nov./dez. 1990.

LASSERRE, P. **Global Strategic Management**. 2. ed. Grã-Bretanha: Palgrave Mcmillan, 2007

LEVIT, T. The globalization of markets. **The Mckinsey Quarterly**, [S.l.], p. 2-20, summer 1984.

MACEDO, A.L.O.; MAGHELI, F.R.K. Regime tecnológico e sistemas setoriais de inovação. **Desafio Revista de Economia e Administração**, Campo Grande, [S.l.], n.1, p. 81-92, jan./jun. 2000

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firms behavior. **Industrial and Corporate Change**, [S.l.], v.2, n.1, p. 45-72, 1993.

MARTINEZ, J.I.; JARILLO, J.C. The evolution of research on coordination mechanisms in multinational corporations. **Journal of International Business Studies**, Washington, v. 20, n. 3, p. 489-514, fall. 1989.

_____. Coordination demands of international strategies. **Journal of International Business Studies**, Washington, v. 22, n. 3, p. 429-444, third quarter. 1991.

MATA, R.S. **Inovação tecnológica em multinacionais brasileiras**: estudo multicaso sobre gestão de portfólio de projetos de novos produtos. 2008. 192 f. Tese (Doutorado em Administração) – Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Contabilidade e Administração de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, SP.

MINTZBERG, H.; QUINN, J.B. **The strategy process**: concepts, contexts and cases. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall International Inc., 1991.

NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

NEVES, J.L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p.1-5, 2. sem. 1996.

OECD. **Manual Frascati**. Paris: OECD, 2002.

OLIVEIRA JR., M.M. **Multinacionais brasileiras**: internacionalização, inovação e estratégia global. São Paulo: Bookman, 2010.

OLIVEIRA JR., M.M.; BOEHE, D.M.; BORINI, F.M. **Estratégia e inovação em corporações multinacionais**: a transformação das subsidiárias brasileiras. São Paulo: Saraiva, 2009.

OLIVEIRA JR, M.M.; BORINI, F.M. Vantagem competitiva nacional: a perspectiva das subsidiárias de corporações estrangeiras no Brasil. **Revista Administração em Diálogo**, São Paulo, n. 5, p. 19-31, set. 2003.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards taxonomy and a theory. **Research Policy**, Amsterdam, v.13, n.6, p. 343-373, dez. 1984.

PHENE, A.; ALMEIDA, P. Innovation in multinational subsidiaries: the role of knowledge assimilation and subsidiary capabilities. **Journal of International Business Studies**, Washington, v. 39, n. 5, p. 901-919, jul./ago. 2008.

PORTER, M. **Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

QUADROS, R. Padrões de gestão da inovação tecnológica em empresas brasileiras: as diferenças por tamanho, nacionalidade e setor de negócios. **Relatório de Pesquisa para o CNPq, DPCT/UNICAMP**, Campinas: Unicamp, 2005.

QUEIROZ, S.; CARVALHO, R.Q. Empresas multinacionais e inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.19, n.2, p. 51-59, abr./jun. 2005

REGER, G. Internationalization and coordination of research and development at large corporations. **International Management**, Montreal, v. 3, n. 2, p. 13-32, spring. 1999.

RESEARCH AND MARKETS. **Chemical industry in Índia: industry characteristics**, 2010. Disponível em: <http://www.researchandmarkets.com/reporting.asp?report_id=452577&trackers=related>. Acesso em 20 nov. 2010, às 18:43h.

RESEARCH WIKIS. **Lubricants marketing research**, 2004. Disponível em: <http://www.researchwikis.com/Lubricants_Marketing_Research>. Acesso em: 20 nov. 2010, às 13:29 h.

ROTH, K.; MORRISON, A. Implementing global strategy: characteristics of global subsidiary mandates. **Journal of International Business Studies**, Washington, v. 23, n. 4, p. 1715-1736, Forth Quarter. 1992.

ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, London, v.11, n. 1, p. 7-31, 1994.

SANT'ANNA, J.P. Lubrificantes: óleos e graxas sofisticados ganham espaço. **Revista Química e Derivados**, São Paulo, n. 421, nov. 2003. Disponível em: <<http://www.quimica.com.br/revista/qd421/lubrificantes1.htm>>. Acesso em: 06 nov. 2009, às 23:34 h.

SCHUMPETER, J.A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SILVA, E.H.; HASENCLEVER, L.; FREITAS, F.N.P. Technological regimes and innovation sectoral systems: an industrial taxonomy model for evolutionary studies on competitiveness. In: THIRD CONFERENCE ON MICRO EVIDENCE ON INNOVATION AND DEVELOPMENT, 3, 2009, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos ...** Rio de Janeiro: MEIDE, 2009. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/MEIDE/Programação.html>> . Acesso em: 17 ago. 2010. às 10:13 h.

STAL, E.; CAMPANÁRIO, M.A. Países em desenvolvimento e a atração de centros de pesquisa e desenvolvimento de empresas multinacionais. In: FLEURY, A.; FLEURY, M.T.L. **Internacionalização e os países emergentes**. São Paulo: Atlas, 2007. cap. 15, p. 267-283.

STRACHMAN, E.; AVELLAR, A.P.M. Estratégias, desenvolvimento tecnológico e inovação no setor de bens de capital no Brasil. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 29, n. 1, p. 237-266, jun. 2008.

SUMELIUS, J.; SARALA, R. Knowledge development in MNC subsidiaries: the influence of MNC internal and external knowledge and control mechanisms. **Thunderbird International Business Review**, Hoboken, v. 50, n. 4, p. 245-258, jul./ago. 2008.

THE ECONOMIST. **Scattering the seeds of invention**: the globalization of research and development. Londres: The Economist, 2004.

_____. **The world turned upside down**, 2010. Disponível em: <http://www.economist.com/node/15879369?story_id=15879369>. Acesso em: 22 Nov. 2010, às 06:39 h.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TSENG, C.Y. Technological innovation in the BRIC economies. **Industrial Research Institute**, Arlington, v. 52, n. 2, p. 29-35, mar./abr. 2009

UNCTAD. **The impact of FDI on development**: globalization of R&D by transnational corporations and implications for developing countries. United Nations, dec, 2004. Disponível em <http://www.unctad.org/em/docs/com2em16d2_en.pdf> Acesso em 16 fev. 2010, às 10:00 h.

_____. **World Investment Report 2005**: transnational corporations and the Internationalization of R&D. New York: UNCTAD, 2005.

_____. **World Investment Report 2009**: transnational corporations, agricultural production and development. New York: UNCTAD, 2009.

_____. **World Investment Report 2010**: investing in a low-carbon economy. New York: UNCTAD, 2010.

VASCONCELLOS, L.H.R. **A contribuição do call Center para a inovação em empresas prestadoras de serviços**. 2010. 326 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

VDW. **The German Machine Tool Industry 2010**. Frankfurt: VDW, 2010.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

VERNON, R. International investments and international trade in the product cycle. **Quarterly Journal of Economics**, [S.l.], v. 80, n. 2, p. 190-207, maio 1966.

VON ZEDTWITZ, M.; GASSMANN, O. Market versus technology drive in R&D internalization: four different patterns of managing research and development. **Research Policy**, [S.l.], v. 31, n.4, p. 569-588, maio. 2002.

WONGTSCHOWSKI, P. **Indústria química: riscos e oportunidades**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

WRIGHT, P.; KROLL, M.; PARNELL, L. **Administração estratégica: conceitos**. São Paulo: Atlas, 2000.

WU, F.S. Internationalisation of research and development: the case of Taiwanese Firms. **International Journal of Technology Management**, Geneva, v. 39, n. 3/4, p. 297-310, 2007.

YIN, R.K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YIP, G.S. Global Strategy ... In a world of nations? **Sloan Management Review**, [S.l.], v. 31, n. 1, p. 29-41, fall. 1989.

APÊNDICE A – Questionário da matriz corporativa

R&D/INNOVATION RESEARCH HEADQUARTER KLM				
Please fulfill the spaces marked in "yellow"				
1. GENERAL INFORMATION				
What kind of R&D has been used on headquarter, number of people involved and time dedication?				
		Estimated %		Number
<input type="checkbox"/>	Basic Research		Number of people / time dedication	
<input type="checkbox"/>	Applied Research		Number of people / time dedication	
<input type="checkbox"/>	Product Development		Number of people / time dedication	
How the basic and applied research is "linked" with Product Development Process ? (considering headquarter and subsidiaries)				
The global R&D network is compound for 5 centers: KLM (headquarter), KLTX, KLSAM, KLIND, KLIS.				
What was the criteria for choosing these R&D centers ? Please sequence in order of importance.				
<input type="checkbox"/>	Internal capabilities of the subsidiary in terms of qualified people and tests equipments.			
<input type="checkbox"/>	Growing and potential market			
<input type="checkbox"/>	Lower R&D Costs			
<input type="checkbox"/>	Potential suppliers and differentiated source of raw materials			
<input type="checkbox"/>	High customers requirements			
<input type="checkbox"/>	Availability of potential sources of knowledge (universities, research institutes)			
<input type="checkbox"/>	Others. Please inform.			
What are the attributes and functions of each R&D center? Please describe each R&D center.				
KLM				
KLTX				
KLUSA				
KLSAM				
KLIND				
KLIS				
What is the relation between the importancy of the R&D Center (in terms of internal capabilities and local market) and the attribution of responsibilities into the global R&D networking?				
Others R&D centers have been planned (mainly in regions not covered)? Where?				
Are there R&D activities in another R&D centers? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No				
If yes, how these activities have been coordinated?				
2. STRATEGIC ALIGNMENT				
How are identified and captured new market opportunities and technologies trends which demands new R&D technology and knowledge?				
Based on these market opportunities and technologies trends how the headquarter search/acquire and internalise the new R&D technology and knowledge for transforming them in new products developments?				
What kind of technologies trends and critical technology areas will be usefull for the future? (e.g. nanotechnology)				

How this information is deployed into the global R&D Network and helping them to define the regional/local R&D strategies?	
Is there a global R&D strategy? How is it formulated and deployed among R&D centers?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
How the headquarter capture regional/local needs as input for global developments? What is the role of the subsidiary concerning the information for the headquarter about regional/local needs?	
How is defined the strategy of each R&D center considering the global products portfolio (aligned with global R&D strategy)? How are formulated the strategic objectives for each subsidiary considering regional and local needs and the linkage with corporate strategy?	
How are allocated the product development projects for each R&D center?	
Each R&D center has autonomy to define their R&D projects?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Comments:	
According the headquarter point of view what is the trends for coming years related to the autonomy and decentralization of the R&D Subsidiaries?	
How they have been coordinated globally assuring strategic alignment and avoiding R&D efforts duplication?	
How the headquarter are using the global presence of the subsidiaries as source of new raw materials, new suppliers, new technologies, etc?	
3. GLOBAL R&D COORDINATION	
What kind of coordination mechanisms have been used to integrate the global R&D network?	
<input type="checkbox"/>	Projects or tasks designation for the subsidiaries (regional or global)
<input type="checkbox"/>	R&D Committees -> Innovation board meeting
<input type="checkbox"/>	Global and Regional Meetings / Workshops
<input type="checkbox"/>	Information Technology (data base of projects) -> In future by LIMS connection of regional developers
<input type="checkbox"/>	Intersubsiary R&D projects -> Partly started with KLIS
<input type="checkbox"/>	R&D people job rotations among the subsidiaries centers
<input type="checkbox"/>	Training at R&D headquarter
<input type="checkbox"/>	Short visits at R&D centers
<input type="checkbox"/>	Regular conferences/meetings. If yes, what is the frequency? How is defined this frequency?
<input type="checkbox"/>	Temporary designation of R&D activities
<input type="checkbox"/>	Others. Please describe:
Do you believe that the importance of the R&D Center (in terms of internal capabilities and local market) requires more coordination and other mechanisms to assure strategic alignment with local R&D objectives and global R&D strategies?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
If yes, what kind of the mechanisms has been used to coordinate these R&D Centers?	
What kind of IT tools have been used for integrating the R&D centers and communication among them?	
<input type="checkbox"/>	Intranet / KCLICK portal
<input type="checkbox"/>	Lotus Notes
<input type="checkbox"/>	Video Conference
<input type="checkbox"/>	Conferences call
<input type="checkbox"/>	Other. Please describe.
<input type="checkbox"/>	Other. Please describe.
4. INVESTMENTS / RESOURCES	
What is the level of R&D investments (% of sales turnover) globally?	
How the investments planned for each R&D center (yearly operating planning) is aligned with the corporate R&D Strategies?	
The planned R&D investments is consolidated at headquarter and prioritised according to the global R&D strategy?	
Are there a list of resources available in each R&D center?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
If yes, these resources have been shared among R&D centers?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
If yes, please describe how it is made?	

5. EXTERNAL R&D RESOURCES			
The R&D headquarter increases your R&D capacity using external resources?		<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
If yes, what kind of activities is made externally?		Estimated Intensity (%)	Estimated Investment last year (%)
<input type="checkbox"/>	Basic Research		
<input type="checkbox"/>	Applied Research		
<input type="checkbox"/>	Product Development		
<input type="checkbox"/>	Testing		
What kind of external resources has been used and the intensity?		Estimated Intensity (%)	
<input type="checkbox"/>	Research Laboratories from Freudenberg Group (FFD service)		
<input type="checkbox"/>	R&D Subsidiaries Which?		
<input type="checkbox"/>	Universities Which?		
<input type="checkbox"/>	Research Institutes Which?		
<input type="checkbox"/>	Customers		
<input type="checkbox"/>	Suppliers		
<input type="checkbox"/>	Others. Please describe.		
From headquarter point of view, the subsidiaries could expand their R&D capacities using external R&D resources?			
6. EXPENDITURES IN R&D			
Type of R&D Expenditures	Estimated expenditures in 2009 (Euros)		
	2007	2008	2009
Expenditures in R&D: Including all labor costs (salaries and benefits). For partial R&D employees, consider the proportion of worked hours in R&D; costs of third parties involved in R&D activities, administration costs (office materials, mails, etc).			
Expenditures with aquisition of machines, instruments, equipments: for specific usage in R&D			
Expenditures with R&D external services: including the contracted services for R&D activities, like external development by universities, lab tests, etc.			
Expenditures with knowledge aquisition/use: including the costs of using intellectual rights (patents), costs of royalties, development specific softwares for R&D, etc.			
Expenditures with Training: Including the total costs used for training people in R&D.			
7. INNOVATION IMPACT AND RESULTS			
Please describe approximately the % of the sales related to:	Estimated %		
New or substantially improved product (existing in local market)			
New or substantially improved product (existing in worldwide market)			
New product for worldwide market			
Products marginally modified			
Importance of developed products in the last 3 years	High	Medium	Little
Improved the product quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expanded the range of the products for the market	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kept the market share of the company	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Increased the market share of the company	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allowed to open new markets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. INFORMATION SOURCE FOR R&D			
Describe the importance of information source for R&D used in the last 3 years:	Importancy RATE		
	High	Medium	Little
Internal Source			
Within R&D Dept	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corporate Marketing & Sales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
External Source			
R&D Subsidiaries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suppliers of Raw Materials	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Customers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Competitors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Educational and Research Centers			
Universities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Research Centers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Others			
Conferences, workshops and international publications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Local and International Trades, Expositions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
External Consultants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Estimated %	
What source of innovation has been successfully used by the headquarter in the last 3 years and the estimated intensity ?	<input type="checkbox"/>	Corporate Sales, Marketing & Application	
	<input type="checkbox"/>	Basic/Applied Research (KLM/Freudenberg Institute)	
	<input type="checkbox"/>	Others headquarter areas (production, logistics, etc)	
	<input type="checkbox"/>	Subsidiaries	
	<input type="checkbox"/>	Suppliers	
	<input type="checkbox"/>	Universities, Research Institutes	
	<input type="checkbox"/>	Customers	
	<input type="checkbox"/>	External Consultants	
<input type="checkbox"/>	Own R&D people		
9. GOVERNMENT SUPPORT			
In the last 3 years the headquarter used some government funds to investing in innovation/R&D?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
If yes, what kind of funds was used? Please describe.	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
Are there special funds or credit lines for innovation/R&D incentivized by the local government? If yes. Could you describe?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
FOR EXAMPLE: Special funds for investing in innovation and R&D programs, purchase new equipments for production or lab, projects together universities and research institutes, scholarship for researchers to working in private companies, etc.			
If you have never used, what the reasons?			
10. PATENTS AND OTHER PROTECTION METHODS			
The headquarter has been patented new developments?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA
If yes, how many patents has been generated in the last 3 years? Please describe the quantity per year.			
If yes, for who is destined the patents right and what kind of countries have been registered?			
If not, what the main reasons?			
The headquarter has been used academic papers, qualified scientific magazines, etc, to register new technologies?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA
If yes, could you describe?			
11. INNOVATION RESTRICTIONS AND OBSTACLES			
Please describe the main obstacles and restrictions for conduct Innovation and R&D projects?	High	Medium	Little
Excessive economic Risks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
High Innovation Costs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organizational Restrictions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lack of resources (skilled people, equipments, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low information about the new technology	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low information about the market	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low interaction with external source of innovation (universities, research ins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low interaction with other KL subsidiaries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low interaction with KLM headquarter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Difficulties in compliance with standards and regulations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Others. Describe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 49 – Questionário aplicado na matriz corporativa
Fonte: Autor “adaptado de” IBGE, 2009

APÊNDICE B – Questionário dos Centros de P&D

R&D/INNOVATION RESEARCH			
<p>Thank you very much for your collaboration.</p> <p>This research project has been contributing with KL Group strengthening the innovation process through understanding the structure, operation, information and knowledge flows generated within different R&D Centers. We believe that this project could help to strengthening the Global Networking of R&D through the capture of local needs of the subsidiaries and their integration with the headquarter and corporate strategies alignment.</p>			
Please fill the gaps in "YELLOW"			
1. GENERAL INFORMATION OF THE SUBSIDIARY			
Subsidiary			
Name of the interviewed			
Total number of collaborators:			
Number of collaborators in Marketing & Application			
Number of collaborators in Production			
Number of collaborators in Laboratory			
Size of the site: Square meters built (approximately)			
Size of the Lab: Square meters built (approximately)			
2. SALES & MARKETING INFORMATION			
	2007	2008	2009
Total Sales Turnover in Euros:			
Sales Proportion between Local Products x Imported Products			
Total Sales Turnover with Local Products			
Total Sales Turnover with Imported Products			
Main Markets Segments and approximately Sales %			
The subsidiary has been exporting local products for others subsidiaries or markets?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		
If yes, for which markets or subsidiaries, what kind of products and estimated sales %?	Estimated Sales %:		
3. PRODUCTION INFORMATION			
Total Production Capacity (tons)			
Type of produced products			
	2007	2008	2009
Total Production (tons)			
Total Production of Local Developed Products (tons)			
Percentual Production with Local Developed Products (%)			
4. PRODUCT INNOVATION			
Type of developed products:	<input type="checkbox"/>	Greases	<input type="checkbox"/>
		Oils	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			Others
What kind of products has been developed? Please describe.			

Scope of developed products in the last 3 years:		Estimated %
<input type="checkbox"/>	New products for global market	
<input type="checkbox"/>	New products for regional/local market	
<input type="checkbox"/>	Improvement of existing products	
<input type="checkbox"/>	Adaptation of products for regional/local market	
<input type="checkbox"/>	Others: Describe:	
The main new product developed was:		
<input type="checkbox"/>	New for the company but existing in regional/local market	
<input type="checkbox"/>	New for regional/local market but existing in worldwide market	
<input type="checkbox"/>	New for worldwide market	
5. INNOVATION AND R&D STRATEGY		
How the subsidiary is prospecting new market opportunities/local needs for future business and linking them with local R&D?		
Based on market trends and opportunities how the R&D of the subsidiary has searching new technologies for future products?		
How are formulated the strategic R&D objectives for the subsidiary considering the corporate R&D strategies?		
How the subsidiary manages its product portfolio within local R&D developments assuring alignment with R&D headquarter and avoiding duplication of R&D efforts?		
How the subsidiary "link" the regional and local needs for the R&D headquarter (mainly for global developments)? How the headquarter is informed about regional/local needs?		
If the subsidiary identifies growing market opportunities in regional/local market, but it is not 100% aligned with the corporate R&D strategy, how the subsidiary conducts this product development? And if its requires new technology base? The subsidiary has organizational freedom to conduct basic and applied research yourself and search/use external sources of knowledge (like suppliers, customers, universities, etc)?		
The subsidiary has been used the knowledge generated at KLM in terms of basic and applied research for local developments?		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
If yes, how is it made?		
What kind of methods have been used by the headquarter to coordinate and align strategically with local R&D Center		
<input type="checkbox"/>	Training at R&D headquarter. If yes, for how long?	
<input type="checkbox"/>	Visiting Programs to R&D headquarter and others R&D Centers	
<input type="checkbox"/>	Temporary transferring of skilled R&D people from headquarter	
<input type="checkbox"/>	Intersubsidiary R&D Projects	
<input type="checkbox"/>	Global and Regional R&D Committees	
<input type="checkbox"/>	Global and Regional Workshops/Conferences/Meetings. If yes, how is the frequency and is it enough?	
<input type="checkbox"/>	Regular conferences/meetings. If yes, what's the frequency of contact. What kind of decisions has been taken on it?	
The subsidiary has been participating in Regional or Global R&D Projects? How many integrated projects per year?		
If yes, please describe		
6. INTERNAL R&D ACTIVITIES		
Number of collaborators dedicated (full or partial time in R&D):		Number % Time dedicated to R&D
PhD		
Engineers, Specialized Chemicals		
Technicians		
Others		

What kind of development has been made by the subsidiary?		Estimated Intensity (%)	Estimated Investment last year (%)
<input type="checkbox"/>	Basic Research		
<input type="checkbox"/>	Applied Research		
<input type="checkbox"/>	Product Development		
Main equipments for R&D are available locally? Partially		<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
If not, the subsidiary has been used external resources?		<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
If yes, what kind of external resources have been used?			
<input type="checkbox"/>	Central Laboratory at KLM		
<input type="checkbox"/>	Others subsidiaries	If yes, describe:	
<input type="checkbox"/>	External Laboratories	If yes, describe:	
<input type="checkbox"/>	Universities and Research Institutes	Please describe	
<input type="checkbox"/>	Customers	Please describe	
<input type="checkbox"/>	Suppliers	Please describe	
<input type="checkbox"/>	Others:	Please describe	
What kind of R&D activities have been used externally and the intensity of use?		Estimated Intensity %	
<input type="checkbox"/>	Basic and Applied Research		
<input type="checkbox"/>	Raw Material Development		
<input type="checkbox"/>	Raw Materials and Products Testing		
<input type="checkbox"/>	Performance Tests of the Products (Validation)		
<input type="checkbox"/>	None		
<input type="checkbox"/>	Others. Please describe.		
7. EXPENDITURES IN R&D			
Type of R&D Expenditures		Estimated expenditures in 2009 (Euros)	
		2007	2008
		2009	
Expenditures in R&D: Including all labor costs (salaries and benefits). For partial R&D employees, consider the proportion of worked hours in R&D; costs of third parties involved in R&D activities, administration costs (office materials, mails, etc).			
Expenditures with aquisition of machines, instruments, equipments: just for R&D use.			
Expenditures with R&D external services: including the contracted services for R&D activities, like external development by universities, lab tests, etc.			
Expenditures with knowledge aquisition/use: including the costs of using intellectual rights (patents), costs of royalties, development specific softwares for R&D, etc.			
Expenditures with Training: Including the total costs used for training people in R&D.			
8. SOURCE OR FUNDS FOR INVESTMENTS IN R&D			
			Estimated %
Source for R&D investments	<input type="checkbox"/>	yourself investments (investments plan)	
	<input type="checkbox"/>	private funds (banks, for example)	
	<input type="checkbox"/>	government funds (R&D or Innovation incentives) with special credite line for investiments	
What kind of government funds. Please describe.			
9. INNOVATION IMPACT AND RESULTS			
Please describe approximately the % of the sales related to:		Estimated %	
New or substancially improved product (existing in local market)			
New or substancially improved product (existing in worldwide market)			
New product for worldwide market			
Products marginally modified			

Importance of developed products in the last 3 years	High	Medium	Little
Improved the product quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expanded the range of the products for the market	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keep the market share of the company	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Increased the market share of the company	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allowed to open new markets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. INFORMATION SOURCE FOR R&D			
Describe the importance of the cooperation source for R&D used in the last 3 years:	Importancy RATE		
	High	Medium	Little
Internal Source			
Regional or local R&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regional or local Marketing & Sales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
External Source			
Headquarter R&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subsidiaries R&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Global Marketing & Sales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suppliers of Raw Materials	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Customers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Competitors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Educational and Research Centers			
Universities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Research Centers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Others			
Conferences, workshops and international publications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Local and International Trades, Expositions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
External Consultants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

What source of innovation has been successfully used by the subsidiary in the last 3 years and the estimated intensity?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Estimated %
	<input type="checkbox"/>	Sales, Marketing & Application (regional/local)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	Basic and Applied Research (KLM)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	Others subsidiary areas (production, logistics, etc)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	Suppliers	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	Universities, Research Institutes	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	Customers	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	External Consultants	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		

If you mention some sources above, could you give some examples of use?

11. GOVERNMENT SUPPORT	
In the last 3 years the subsidiary used some government funds to investing in innovation/R&D?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
If yes, what kind of programs have been used?	
Are there special funds or credit lines for innovation/R&D incentived by the local government?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
If yes. Could you describe?	
FOR EXAMPLE: Special funds for investing in innovation and R&D programs, purchase new equipments for production or lab, projects together universities and research institutes, scholarship for researchers to working in private companies, etc.	
If you have never used, what the reasons?	

12. PATENTS AND OTHER PROTECTION METHODS	
The subsidiary has been patented new developments?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> NA
If yes, how many patents has been generated in the last 3 years? Please describe the quantity per year.	
If yes, for who is destined the patents right and what countries have been registered?	
If not, what the main reasons?	
The subsidiary has been used academic papers to register new technologies?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NA

13. INNOVATION RESTRICTIONS AND OBSTACLES			
Please describe the main obstacles and restrictions for conduct Innovation and R&D projects?	High	Medium	Little
Excessive economic Risks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
High Innovation Costs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organizational Restrictions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lack of resources (skilled people, equipments, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low information about the new technology	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low information about the market	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low interaction with external source of innovation (universities, research inst)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low interaction with other KL subsidiaries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low interaction with KLM headquarter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Difficulties in compliance with standards and regulamentations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Others. Describe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. R&D METRICS / KPI's			
The subsidiary has been used KPI's to measure R&D performance?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		
If yes, what kind of KPI's has been used by the subsidiary?	2007	2008	2009
<input type="checkbox"/> Number of completed R&D projects for the year			
<input type="checkbox"/> Sales generated for products developed in the last 5 years			
<input type="checkbox"/> R&D expenses for the year			
<input type="checkbox"/> Another. Please describe			
<input type="checkbox"/> Another. Please describe			
<input type="checkbox"/> Another. Please describe			

Figura 50 – Questionário aplicado nas subsidiárias
 Fonte: Autor “adaptado de” IBGE, 2009

APÊNDICE C – Protocolo de Estudo de Caso da Matriz

PROTOCOLO DE CASO DA MATRIZ	Perguntas de Pesquisa				Categorias de Análise		
	P1	QS1	QS2	QS3	Estratégia da P&D	Gestão da P&D	Indicadores da P&D
Síntese, Propósito da Pergunta e os Resultados Esperados							
Matriz de correlação das questões do questionário com as Perguntas de Pesquisa e Categorias de Análise							
Propósito da pergunta e resultados esperados (Questionário Matriz Corporativa)							
1. General Information							
Identificar as atividades de P&D desenvolvidas na matriz, total, número de pessoas envolvidas e tempo de dedicação		X			X		
Critério de escolha dos centros de P&D: Identificar os fatores motivadores para a descentralização das atividades de P&D	X	X			X		
Atributos e funções de cada centro de P&D avaliadas na perspectiva da matriz corporativa	X	X			X		X
Relação entre a importância do centro de P&D (capacidades internas e mercado) com a atribuição de responsabilidades pela matriz	X	X			X		
Se existem atividades de P&D em outras subsidiárias além das citadas pela EMN com a finalidade de identificar outros esforços de P&D não reconhecidos como centros formais de P&D		X			X		
2. Strategic Alignment							
Identificação e captura de novas oportunidades de mercado e tendências tecnológicas que demandem novos conhecimentos e tecnologias de P&D	X				X		
Baseado nas oportunidades de mercado e tendências tecnológicas identificar como a matriz busca, adquire e internaliza os novos conhecimentos e tecnologia e os transformam em novos desenvolvimentos de produtos	X				X		
Identificar os tipos de tendências tecnológicas e áreas críticas de tecnologia úteis para o futuro (por exemplo, nanotecnologia)	X				X		
Identificar como esta informação é desdobrada nos centros de P&D na forma de definição de estratégia e objetivos locais de P&D	X				X	X	
Identificar e avaliar a estratégia global de P&D e a forma com que é desdobrada de forma alinhada nos centros de P&D	X				X	X	
Avaliar como a matriz corporativa identifica e captura as necessidades regionais e locais como informação de entrada em desenvolvimentos globais de produtos	X				X		
Identificar como é definida a estratégia de cada centro de P&D considerando o portfólio global de produtos (alinhada com a estratégia global de P&D)	X				X		
Avaliar como é formulada a estratégia de cada centro de P&D considerando as necessidades regionais e locais e o alinhamento com a estratégia corporativa	X				X		
Avaliar como são alocados os projetos de desenvolvimento de produtos para cada centro de P&D	X	X			X	X	
Identificar a autonomia de cada centro de P&D em definir seus próprios projetos de desenvolvimento		X				X	X
Identificar como estes projetos regionais e locais de P&D tem sido coordenados assegurando alinhamento estratégico e evitando a duplicação de esforços		X	X			X	X
Entender como a matriz está utilizando a presença global de suas subsidiárias como fonte de novos fornecedores, novas matérias-primas, novas tecnologias, etc.						X	

3. Global and R&D Coordination							
Identificar os tipos de mecanismos de coordenação que têm sido utilizados pela matriz corporativa para controlar e coordenar os centros de P&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Entender se a intensidade de coordenação do centro está relacionado a sua importância em termos de capacidades internas e potencial de mercado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identificar os tipos de ferramentas de IT que estão sendo utilizadas para controle e coordenação dos centros de P&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Investments / Resources							
Identificar o nível de investimentos em P&D de forma global	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Avaliar como os investimentos planejados por cada centro de P&D são alinhados com a estratégia corporativa de P&D	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avaliar se os investimentos dos centros de P&D são consolidados na matriz e priorizados de acordo com a estratégia global de P&D	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avaliar se há uma lista de recursos (máquinas e equipamentos) disponíveis em cada centro de P&D e de que forma são compartilhados entre os centros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. External R&D Resources							
Identificar que tipo de atividades de P&D estão sendo realizadas externamente pela matriz e a sua intensidade (pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identificar que tipos de recursos externos têm sido utilizados e sua intensidade (laboratórios de pesquisa, universidades, clientes, fornecedores, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Entender como a matriz percebe a utilização de fontes externas de P&D por parte das subsidiárias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Expenditures in R&D							
Identificar o tipo e quantidade de gastos de P&D realizados pela matriz corporativa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Innovation Impact and Results							
Identificar o grau de importância dos produtos desenvolvidos e a sua intensidade	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Information Source for R&D							
Avaliar o grau de importância dada pela matriz nas fontes de informação para P&D	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avaliar as fontes de informação para a P&D utilizadas com sucesso nos últimos três anos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Government Support							
Identificar o tipo de projetos realizados pela matriz com utilização de fundos governamentais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10. Patents and other Protection Methods							
Identificar a utilização de patentes para novos desenvolvimentos e a sua intensidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Identificar o custo gasto por patentes pela matriz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Innovation Restrictions and Obstacles							
Identificar a importância dada pela matriz dos principais obstáculos e restrições a inovação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dados Secundários (Intranet da EMN, Apresentações Corporativas e demais dados)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 51 – Protocolo de Caso para Questionário da Matriz Corporativa

Fonte: Autor

APÊNDICE D – Protocolo de Estudo de Caso dos Centros de P&D

<p align="center">PROTOCOLO DE CASO DOS CENTROS DE P&D</p> <p align="center">Síntese, Propósito da Pergunta e Resultados Esperados</p> <p align="center">Matriz de correlação das questões do questionário com as perguntas de pesquisa</p>		Perguntas de Pesquisa				Questionário de Pesquisa dos Centros de P&D														
		P1	QC1	QC2	QC3	1. General Information	2. Sales and Marketing Information	3. Production Information	4. Product Information	5. Innovation and R&D Strategy	6. Internal R&D Activities	7. Expenditures in R&D	8. Source or Funds for Investments in R&D	9. Innovation Impact and Results	10. Information Source for R&D	11. Government Support	12. Patents and other Protection Methods	13. Innovation Restrictions and Obstacles	14. R&D Metrics / KPIs	Dados Secundários
1. Características do centro de P&D	Caracterizar o centro de P&D: localização, perfil geral de mercado, ano de fundação, representatividade da receita a nível mundial, faturamento médio anual, número de colaboradores e número de colaboradores alocados à P&D.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Principais mercados e produtos	Identificar principais mercados e produtos e sua representatividade nas receitas da subsidiária.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Tipos de atividades realizadas pelo centro de P&D	Identificar principais atividades de P&D realizados pelo centro de P&D: pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento de produtos, bem como predominância da atividade (por exemplo, adaptação de produtos às condições locais) e principais tipos de produtos desenvolvidos pelo centro.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Organização da P&D		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Estrutura organizacional do centro de P&D	Identificar a estrutura organizacional do centro de P&D em termos de número de pessoas alocadas e nível hierárquico de reporte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Definição de papéis e responsabilidades do centro de P&D	Identificar os papéis e responsabilidades assumidos pelo centro de P&D	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nível de integração e mecanismos de	Entender pela perspectiva das subsidiárias o nível de integração e os mecanismos de coordenação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

coordenação	utilizados pela matriz corporativa para controle e coordenação do centro de P&D, termos de quais instrumentos são realizados e a frequência de contato com cada centro. Adicionalmente se avaliará o tipo de informação e decisão tomada em cada fórum de discussão do centro com a matriz corporativa. Avaliar a quantidade de projetos integrados com a matriz corporativa e os mecanismos de coordenação de aprovação e alinhamento estratégico destes projetos (mecanismo de coordenação e frequência).																			
Integração com os centros de P&D	Entender pela perspectiva da matriz corporativa o processo de integração com os centros de P&D, no tocante aos mecanismos de coordenação utilizados, objetos de discussão e decisão e frequência de contato com cada centro de P&D.	X	X	X																
3. Esforços e capacitação tecnológica interna																				
Identificação das capacidades internas	Identificação da quantidade de pessoas, nível de qualificação e tempo de dedicação às atividades de P&D, bem como cálculo da intensidade da P&D (quantidade de dedicação de doutores, mestres e especializadas dividido pela quantidade de colaboradores da subsidiária).								X	X	X	X						X		
Investimentos realizados pelo centro	Identificar os tipos de intensidade de gastos de P&D e determinação da intensidade destes gastos na receita da subsidiária.	X			X					X	X									
4. Esforços e capacitação tecnológica externa																				
Grau de utilização de fontes e recursos externos de P&D	Identificar o tipo e intensidade de utilização de fontes e recursos externos a P&D (laboratórios, centros de pesquisa, etc), bem como o tipo de atividade realizada externamente. Avaliar a quantidade de novos desenvolvimentos oriundos de fontes externas de P&D.	X			X						X	X		X	X	X	X			

Financiamento externo da P&D	Identificar o tipo de financiamento externo da P&D, principalmente em termos de linhas de crédito governamental utilizado por cada centro de P&D, e tipo de projeto alocado ao financiamento.																			
Patentes e outros métodos de proteção do conhecimento	Identificar o nível de utilização e gastos com patentes e outros métodos de proteção do conhecimento, bem como o tipo de tecnologias e produtos que têm sido patenteados. Avaliar o nível de gastos utilizados com processos de patentes.																			
5. Estratégia do centro de P&D																				
Identificação e captura de demandas e oportunidades de mercado	Avaliar o processo de captura de demandas e oportunidades de mercado por cada centro de P&D e a forma como se conecta na definição da estratégia corporativa e as estratégias locais de P&D.																			
Objetivos Locais de P&D	Identificar os mecanismos de definição dos objetivos locais de P&D de forma alinhada com a estratégia corporativa de P&D.																			
Limites de descentralização da P&D	Identificar os limites da descentralização da P&D, no tocante ao grau de liberdade e nível de decisão de tomada por cada centro de P&D, quanto a demandas e oportunidades de mercado identificadas localmente, mesmo se não 100% alinhada com a estratégia corporativa de P&D. Avaliar o nível de receita proveniente de produtos desenvolvidos localmente, em termos de autonomia de cada centro de P&D.																			
Resultados da P&D	Avaliar o resultado alcançado por cada centro de P&D em termos de percentual de receita proveniente de produtos desenvolvidos localmente nos últimos cinco anos.																			

Figura 52 – Protocolo de Caso para Questionário dos Centros de P&D
 Fonte: Autor