



UNICAMP

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
IG – INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DPCT – DEPARTAMENTO DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

RELATÓRIO PARCIAL DE ATIVIDADES

**“A INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: FORÇAS CENTRÍFUGAS E
FORÇAS CENTRÍPETAS NO PROCESSO DE INTERNACIONALIZAÇÃO”
(PROCESSO N° 03/10692-5)**

**BOLSISTA: VANDERLÉIA RADAELLI
ORIENTADOR: PROF° DR. JOÃO FURTADO**

CAMPINAS, 10 DE FEVEREIRO DE 2005

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
1. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	4
1.1. REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA PREVIAMENTE SELECIONADA E COLETA DE NOVO MATERIAL.....	7
1.2. ELABORAÇÃO DE DOSSIÊS CORPORATIVOS.....	8
1.3. SISTEMATIZAÇÃO DAS ATIVIDADES MUNDIAIS DAS EMPRESAS FARMACÊUTICAS.....	9
1.4. PREPARAÇÃO DE SEMINÁRIOS E NOTAS DE PESQUISA.....	9
1.5. DISCIPLINAS CURSADAS PELA BOLSISTA NO PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, CURSO DE MESTRADO, NO ANO 2004.....	9
1.6. DISCIPLINAS A SEREM CURSADAS PELA BOLSISTA NO PROGRAMA DE MESTRADO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, NO ANO 2005.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1. INTEGRAÇÃO MUNDIAL DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS.....	10
2.2. TENDÊNCIAS NAS ATIVIDADES DE P&D.....	14
2.3. ASPECTOS TEÓRICOS.....	17
2.4. ALGUNS MODELOS DE INTERNACIONALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES TECNOLÓGICAS – CONSONÂNCIAS COM AS FORÇAS CENTRÍPETAS VERSUS FORÇAS CENTRÍFUGAS.....	19
3. SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO.....	24
3.1. EVOLUÇÃO CONCEITUAL.....	24
3.2. FONTES SETORIAIS DE INOVAÇÃO.....	26
4. INDÚSTRIA FARMACÊUTICA.....	26
4.1. ESTRUTURA DE MERCADO E COMPETIÇÃO.....	26
4.2. ASCENSÃO DA “NOVA” BIOTECNOLOGIA.....	26
4.3. A EMERGÊNCIA COMERCIAL DA BIOTECNOLOGIA – RESUMO HISTÓRICO.....	26
4.4. JUSTIFICATIVAS PARA ALIANÇAS ESTRATÉGICAS ENTRE NBF’S E INDÚSTRIA FARMACÊUTICA.....	26
5. ANÁLISE DE ALGUMAS EMPRESAS DA AMOSTRA.....	26
5.1. RESULTADOS PARCIAIS.....	26
5.1.1. PFZER INC.....	26
5.1.2. ABBOTT.....	26
5.2. ESPECIALIZAÇÃO SETORIAL NAS TRAJETÓRIAS INOVATIVAS.....	26
5.3. CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A ESPECIALIZAÇÃO SETORIAL.....	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
7. BIBLIOGRAFIA.....	26
8. ANEXO 1 – DOSSIÊ CORPORATIVO EMPRESA AVENTIS.....	26

Apresentação

Este relatório tem como finalidade descrever os resultados parciais referentes às atividades desenvolvidas pela bolsista Vanderléia Radaelli nestes primeiros 12 meses da pesquisa “*A inovação na Indústria Farmacêutica: Forças Centrífugas e Forças Centrípetas no Processo de Internacionalização*” (Processo n° 03/10692-5). As atividades foram desenvolvidas simultaneamente junto ao programa de pós-graduação do DPCT – Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências (IG), da Unicamp – Universidade Estadual de Campinas e ao GEEIN – Grupo de Estudos em Economia Industrial, nucleado na Unesp, Campus de Araraquara.

A explanação está dividida em 08 partes além desta apresentação. A primeira parte contempla a descrição de todas as atividades individuais realizadas durante o período mencionado na vigência do auxílio, bem como as atividades coletivas de que participei. Além disso, esta seção ilustra o estágio em que se encontram as atividades concebidas no projeto inicial com vistas à plena execução de todas as tarefas propostas. A segunda parte apresenta alguns resultados da revisão bibliográfica e procura contextualizar a discussão em torno da dispersão das atividades produtivas e tecnológicas das grandes empresas. Neste item surgem alguns elementos que fornecem ‘pistas’ para o entendimento do comportamento dos atores e instituições presentes no contorno das empresas baseadas em ciência.

A seção 3 trata de alguns aspectos do conceito de sistemas nacionais de inovação, já que essa parece ser a perspectiva que melhor explica o sucesso de alguns setores em determinados países. A quarta parte faz uma elucidação sobre o desenvolvimento e estrutura de mercado vigentes na indústria farmacêutica no plano internacional. Examina também a ascensão da chamada revolução biotecnológica, sua origem e as principais alterações geradas na produção de novos medicamentos, bem como a associação crescente entre a indústria farmacêutica e as novas firmas de biotecnologia (NBFs¹).

1 NBFs – do termo em inglês *New Biotechnology Firms*.

A seção 5 trata brevemente dos resultados iniciais a partir do levantamento de informações realizado para algumas empresas da amostra do setor farmacêutico. Já a sexta e a última parte correspondem às considerações finais e às referências bibliográficas. A oitava parte corresponde ao anexo.

1. Descrição das Atividades

Ao final dos 24 meses de amparo à pesquisa pretende-se avaliar as justificativas teóricas que interpretam a descentralização das atividades tecnológicas como sendo resultantes de forças gravitacionais naturais, que direcionam à centralização ou à dispersão dessas capacidades mais inovativas. Essas forças, doravante denominadas centrípetas e centrífugas, agem em favor da centralização das atividades de pesquisa e desenvolvimento ou de descentralização geográfica dessas atividades. A atuação dessas forças em âmbito global não pode ser generalizada a todos os setores, já que as características individuais e de desenvolvimento de cada indústria diferem entre si.

Esse projeto foca-se na tentativa de validação na ocorrência desse dois componentes gravitacionais no setor farmacêutico e em áreas diretamente a ele ligadas, como a biotecnologia. As atividades comerciais realizadas pelas empresas deste setor são facilmente encontradas em todos os mercados, embora não realizem atividades produtivas em todos eles. Desta primeira afirmação inicial, pode-se apreender então que as atividades tecnológicas, consideradas mais nobres dentre aquelas realizadas pelas empresas, uma vez que conseguem criar e disseminar novos produtos e processos, estariam centralizados e arraigadas nos países de origem. Contudo, a análise do setor e, sobretudo das transformações pelas quais foi tomado desde os anos 1970 não permite afirmar que a estrutura precedente não tenha se alterado. Para se manterem competitivas, algumas grandes empresas tiveram que se reestruturar e se focar nos segmentos em que possuíam maior competência além de tentar obter vantagens dos conhecimentos e tecnologias disponíveis, com graus variados de facilidade ou dificuldade, no mercado internacional.

É a partir das características estruturais desse setor conjugado às mudanças recentes que se pretende verificar a emergência ou não do outro componente gravitacional, daquele que age em favor da descentralização das

atividades tecnológicas. A priori, pode-se afirmar que as condições políticas, econômicas e competitivas operam como os principais determinantes e catalisadores imediatos de uma possível dispersão tecnológica.

Nesta etapa inicial, a dedicação aos créditos do curso de mestrado em Política Científica e Tecnológica tomou a maior parte do tempo da bolsista, sem impedir que o tema proposto pelo projeto, para a dissertação, tivesse dedicação e avanços. No mais, parte das atividades propostas no projeto e durante o período a que esse relatório se reporta, foram desenvolvidas no âmbito do GEEIN (Grupo de Estudos em Economia Industrial da Universidade Estadual Paulista, nucleado na Faculdade de Ciências e Letras, Departamento de Economia na cidade de Araraquara, SP), o que permitiu que as tarefas individuais da bolsista fossem complementadas pelas atividades desenvolvidas no âmbito do grupo. A outra porção das atividades foi desenvolvida junto ao DPCT – Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas. O Geein mantém parcerias de pesquisa com o DPCT com colaborações diretas entre os dois núcleos.

Os pesquisadores e integrantes do Geein se reúnem periodicamente, em reuniões realizadas duas vezes por semana e em grupos extras de discussão, para apresentação e debate de textos e divulgação de resultados parciais de pesquisas, onde se incluem desde publicações especializadas a resultados de processamento e análise de informações estatísticas. No Geein são desenvolvidas pesquisas em diferentes áreas e setores da economia, que possibilitam a complementaridade entre os diversos trabalhos e o enriquecimento da pesquisa como um todo. Além disso, o grupo possibilita o acesso a diversos periódicos de economia (como Valor Econômico, Gazeta Mercantil e o banco de dados internacional InfoTrac, entre outras publicações) e desenvolve coletivamente sistemas de banco de dados para as informações coletadas.

Uma parte das atividades propostas, e algumas das orientações da metodologia utilizada nesta pesquisa fazem parte de um trabalho mais amplo, a pesquisa DPP (Diretório da Pesquisa Privada), que é desenvolvida com auxílio da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e do MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia). A pesquisa DPP tem por objetivo conceber um

sistema de informação auxiliar para a definição e implementação das políticas brasileiras de desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo. Os procedimentos de pesquisa aplicados pela aluna, especialmente no que se refere à coleta e sistematização dos dados sobre as empresas, têm sido desenvolvidos também para outras amostras de setores e por outros pesquisadores. Mais informações disponíveis em <<http://www.finep.gov.br/portaldpp>>.

A pesquisa DPP (Diretório da Pesquisa Privada) está sendo estendida ao Observatório de Estratégias de Inovação (OEI). O Observatório de Estratégias de Inovação representa um desdobramento do DPP, em fase final de desenvolvimento e implantação. O objetivo principal do projeto é identificar e analisar as estratégias de inovação das empresas, reunindo elementos qualificados para a elaboração, implementação e avaliação das políticas governamentais de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I).

Nos dias 11, 12 e 13 de agosto de 2004 o GEEIN promoveu o *V Seminário de Economia Industrial*, “Padrões de Inovações e Desenvolvimento Econômico no Brasil” realizado no Sesc e na Biblioteca Municipal Mário de Andrade em Araraquara. Esse seminário propiciou que os bolsistas e colaboradores do grupo apresentassem seus trabalhos para a comunidade acadêmica. Neste evento, os resultados parciais da presente pesquisa foram apresentados num trabalho intitulado ‘Inovação na Indústria Farmacêutica e Cosméticos.

As atividades individuais da bolsista durante a primeira parte da pesquisa seguiram o cronograma proposto pelo quadro abaixo, cujo detalhamento será feito a seguir. São indicadas as horas mensais dedicadas a cada uma das atividades realizadas pela bolsista.

Considera-se que a dedicação mensal média deve totalizar 80 horas, muito embora ela seja inferior no período escolar e superior nos meses de férias.

ATIVIDADES E ALOCAÇÃO APROXIMADA DE HORAS DA BOLSISTA – DISTRIBUIÇÃO ANUAL													
Atividade	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	T
1. Revisão da bibliografia previamente selecionada e coleta de novo material	20	20	20	10	10		20	20	20	20	10	10	180
2. Constituição da amostra de empresas farmacêuticas estrangeiras	20	20	20	20									80
3. Coleta inicial de informações sobre as empresas da amostra (históricos corporativos)	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15		140
4. Exame das estratégias das empresas da amostra (principais atividades)				10	10	15	15	15	15	15	15	10	120
5. Acompanhamento sistemático das estratégias e perspectivas do setor	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
6. Preparação de notas de pesquisa, visando os relatórios.	10	10	10	10			10	10	10	10			80
7. Participação em reuniões de pesquisa (GEEIN)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
8. Elaboração do relatório de atividades					30	30					20	40	120
Total de Horas	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	960

1.1. Revisão da bibliografia previamente selecionada e coleta de novo material

Durante esse primeiro ano de pesquisa, a bolsista procurou identificar novas leituras acerca do processo de internacionalização das atividades produtivas e tecnológicas realizadas pelas grandes empresas multinacionais, com o objetivo de complementar os textos e publicações já coletados. Embora o foco do projeto seja o setor farmacêutico, essa tarefa propiciou comparar diferentes tipos de indústrias, sobretudo aquelas intensivas em tecnologia, o que propiciou ganhos qualitativos em termos de profundidade e embasamento para fundamentar as características da indústria farmacêutica.

Parte do produto originado neste novo material é apresentado na revisão bibliográfica deste relatório e será mostrado, com os desenvolvimentos que serão realizados, nos relatórios posteriores de atividades, já que esta tarefa se mostrou ao longo de sua execução, imprescindível para a compreensão dos fatores diretamente vinculados às atividades inovativas em geral.

1.1. Definição, constituição e acompanhamento do desempenho de algumas empresas farmacêuticas da amostra

Conforme proposto na metodologia deste projeto, foi selecionada uma amostra inicial que contempla 8 grandes laboratórios farmacêuticos e uma amostra reserva com mais dois laboratórios. A partir desta seletiva, e *pari passu* ao desempenho do setor farmacêutico e das indústrias a ele interligadas, como a química e a biotecnologia, foi realizado um levantamento sistemático das informações pertinentes ao objeto de estudo, através de publicações como os jornais Valor Econômico e Gazeta Mercantil, as revistas Exame, IstoÉ Dinheiro, Business Week e Financial Times, além dos diversos periódicos disponíveis no banco de dados internacional InfoTrac. Esta atividade continuará sendo realizada regularmente durante todo o período de execução da pesquisa.

1.2. Elaboração de Dossiês Corporativos

A execução desta pesquisa prevê para cada empresa da amostra a preparação de dossiês corporativos elaborados no âmbito do DPP/OEI. Este instrumento de sistematização de informações para análise baseia-se nas publicações listadas no sub-item anterior acrescentadas das averiguações realizadas periodicamente em todos os endereços eletrônicos (no Brasil e no exterior) e de todos os relatórios anuais de cada uma das empresas integrantes da amostra.

Os resultados iniciais desta atividade até o presente momento são apresentados na seção 6 e no anexo 1. No próximo relatório, esta tarefa terá continuidade e será totalmente concluída somente quando da elaboração da dissertação de mestrado. Isso porque, o setor farmacêutico é extremamente dinâmico e as empresas reagem rapidamente a qualquer mudança no ambiente econômico em que encontram. O ganho qualitativo obtido neste esforço permitirá aprofundar o conhecimento na dinâmica em que o setor está envolvido, bem como contextualizar as reações e os movimentos estratégicos das empresas do setor farmacêutico.

1.3. Sistematização das Atividades Mundiais das Empresas Farmacêuticas

Esta atividade conjugada com os determinantes locais de cada nação na atração dessas atividades constitui o elemento central e o insumo que permitirá fazer uma *proxy* das estratégias globais da indústria farmacêutica tomadas em seu conjunto.

A partir do mapeamento dos locais em que ocorrem as atividades produtivas e tecnológicas das empresas da amostra, será possível hierarquizar as atribuições de suas filiais numa perspectiva mais ampla. Esta inclui o nível e o papel desempenhado pela filial no conjunto da corporação, tendo em vista sua atuação em países com diferentes dotações, além de mercados com dinâmicas e estruturas específicas a cada região. Esse outro mecanismo permitirá avaliar a localização, os graus de integração com a matriz e o nível de interdependência dos laboratórios farmacêuticos analisados.

O cumprimento desta tarefa encontra-se nos estágios iniciais e ganhará uma sustentação maior quando o quadro analítico das atividades de cada uma das empresas for concluído, dado ser este item um desdobramento do sub-item 1.2.

1.4. Preparação de Seminários e Notas de Pesquisa

Durante estes primeiros meses de pesquisa, a bolsista preparou por diversas vezes, resultados parciais de pesquisa, apresentações de textos e promoveu debates nas reuniões regulares do GEEIN e nas reuniões regulares do DPP/OEI. Participou também, do *V Seminário de Economia Industrial do GEEIN*. Neste momento, a bolsista está em fase de preparação de um artigo científico cujos argumentos vêm sendo desenvolvidos e debatidos nesses seminários e reuniões.

1.5. Disciplinas cursadas pela bolsista no Programa Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, curso de Mestrado, no ano 2004.

Concomitantente às atividades da pesquisas individuais e coletivas efetuadas nesta fase inicial, a bolsista cursou regularmente as disciplinas do

Programa de Mestrado em Política Científica e Tecnológica, do Instituto Geociências (IG) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), obtendo excelente desempenho em todas em todas elas. Abaixo, é relacionada a lista das disciplinas.

CT 010 – Introdução à Política Científica e Tecnológica (09 créditos)

CT 122 – Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (09 créditos)

CT 140 – Economia Política da Ciência e Tecnologia (09 créditos)

CT 123 – Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento (09 créditos)

CT 124 – Teoria da Inovação e do Progresso Técnico (09 créditos)

CT 050 – Tópicos Especiais em Política Científica e Tecnológica – Instrumentos de Política e Gestão em C,T&I (09 créditos)

1.6. Disciplinas a serem cursadas pela bolsita no Programa de Mestrado em Política Científica e Tecnológica, no ano 2005

CT 091 – Seminários de Dissertação (12 créditos)

CT 130 – Métodos e Técnicas de Pesquisa em Ciência e Tecnologia (09 créditos)

CT 200 – Dissertação de Mestrado para Política Científica e Tecnológica

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Integração mundial das atividades produtivas

Desde meados dos anos 80 o termo globalização vem aparecendo na literatura com maior freqüência e seu tratamento se dá de certo modo indiscriminado e sob diversos contextos. De acordo com Castells (1998), a globalização consiste num fenômeno segundo o qual todas as atividades produtivas funcionam em sintonia com o tempo real em qualquer parte do planeta. Essa possibilidade existe graças a um sistema tecnológico avançado, principalmente nas telecomunicações, nos sistemas de interação via Internet, além das facilidades alcançadas nos transportes tanto de pessoas quanto de

mercadorias. As décadas de 1970/80 marcaram a erosão dos fatores de estabilidade e expansão dos ‘anos de ouro’².

A partir dos anos 1980 verifica-se a emergência de uma ‘nova ordem’ econômica que inclui, segundo Chesnais (1996): o investimento direto como vetor de internacionalização (suplantando o comércio, e concentrado nos países da Tríade); aumento do comércio intra-setorial e intra-firma; novas tecnologias e novas formas de gerenciamento, uma vez que a proximidade da produção toyotista e as oportunidades proporcionadas pela União Européia e Nafta, além das exigências de proximidade ao mercado final, explicam a regionalização do comércio, entre os países da Tríade; reorganização das indústrias como ‘empresas rede’ – esta configuração ajuda os grandes grupos a conciliar concentração de capital e descentralização de atividades –; e emergência da ‘globalização financeira’ na medida que se verificou a ascensão de um capital concentrado sob a forma monetária³ e caráter excludente, o que reforça as hierarquias existentes, com marginalização crescente dos países da periferia.

No que se refere às modalidades de externalização adotadas pelas empresas-rede, para Castells (1998), elas não comportam nenhum questionamento das hierarquias. Ao contrário, representam meios que permitem às companhias estabelecer relações assimétricas perante outras empresas e reforçar seu próprio poder econômico. Em geral, essas grandes empresas dispõem de uma gama de procedimentos e de meios de ação para organizar, reforçar e consolidar as deficiências do mercado, na perspectiva de estabelecer formas estáveis de dominação oligopolista que foram afetados pelas profundas mudanças tecnológicas. As empresas-rede apresentam-se não

² As principais características dos anos de ouro eram: trabalho assalariado como forma predominante de inserção social e de acesso à renda; ambiente monetário internacional estável (câmbio fixo e subordinação das finanças à indústria) e Estados dotados de instituições fortes, capazes de disciplinar o capital privado e exercer papel ativo sobre as decisões de investimento (CHESNAIS, 1996).

³ A “dominação” da esfera financeira não tem por atores exclusivos as empresas tradicionalmente ativas como prestadores de serviços financeiros. A relação existente entre o capital industrial e o capital financeiro nos grandes grupos multinacionais que possuem atuação globalizada obedece a uma lógica econômica e gerencial que reforça o papel central da finança para a acumulação de capital na economia contemporânea. Assim, os grandes grupos transacionais estruturam suas atividades a partir de um centro financeiro o qual comanda a estratégia de valorização de suas atividades segundo uma lógica financeira, independentemente do país ou continente de atuação.

como uma ruptura com as hierarquias e a internalização, mas como uma nova forma de organizar e gerenciar essas hierarquias, bem como de maximizar as possibilidades de internalizar as vantagens externas proporcionadas pelo funcionamento em rede.

De acordo com alguns autores as transformações do sistema econômico internacional a partir dos anos 1970, constituem uma resposta do sistema capitalista para o quadro de crises dos capitalismo centrais. Para Ruigrok e van Tulder (1995), dois fatos merecem destaque: a decadência dos Estados Unidos (que poderia ser relativizada ou mesmo questionada, já em 1995 e hoje com mais forte razão) e a emergência do Japão como um novo pólo da economia global (um fato que atualmente também pode ser visto com outra importância). A reação das empresas norte-americanas para escapar do aumento da concorrência na Europa foi implantar companhias subsidiárias e transferir partes dos processos produtivos para o exterior⁴.

Porter (1986) refere-se a este processo a partir do pós-segunda guerra como sendo o de constituição de indústrias globais⁵. Para ele: “o contexto de análise apropriado, na elaboração da estratégia internacional [da empresa], é a indústria, porque a indústria é a arena onde se ganha ou se perde vantagem competitiva”. A partir desse enfoque, o autor estabelece uma contraposição entre a situação em que a “indústria internacional é uma somatória de indústrias essencialmente domésticas” [multidoméstica], e o caso em que a “indústria internacional não é mais simplesmente uma somatória de indústrias domésticas, e sim uma série de indústrias ligadas entre si

⁴ Uma das teorias que tentaram explicar o aumento da internacionalização das empresas norte-americanas tendo como enfoque a inovação gerada pelo mercado interno, foi a teoria do “ciclo do produto”, de Raymond Vernon, que será apresentada nas seções posteriores. Ele procurou mostrar como os Estados Unidos mantinham-se líderes desde o pós-guerra em produtos avançados. Para Porter (1986): “argumentou (Vernon) que a demanda interna (norte-americana) inicial de produtos avançados significou que as empresas americanas eram pioneiras em produtos novos. Elas exportariam durante as fases iniciais de desenvolvimento da indústria e, em seguida, estabeleceriam a produção no exterior, à medida que a demanda crescesse nos outros países, e por fim, empresas estrangeiras entrariam na indústria quando a tecnologia se difundisse”. Entretanto, a partir dos anos 1970 os Estados Unidos já não monopolizavam mais o mercado de produtos avançados. Isso porque a demanda passou a se originar simultaneamente em diversos países e a inovação passou a ser contínua na maioria das indústrias e não um acontecimento que se realiza de uma só vez, seguida pela padronização da tecnologia como prevê a teoria do ciclo do produto.

⁵ Porter (1996) define uma indústria global como sendo “uma indústria em que a posição concorrencial de uma companhia, num país, é influenciada de forma significativa por sua posição em outros países e vice-versa”.

(*linkages*), na qual os rivais concorrem sobre base realmente mundial” (PORTER, 1996, p.18).

Outra importante definição dada por Porter refere-se à cadeia de valores. Essa constitui um sistema interdependente ou uma rede de atividades unidas por *linkages*, entre as atividades desempenhadas dentro de determinada indústria. Estas atividades podem ser primárias (relacionam-se com a produção, estratégia comercial, entrega e assistência técnica ao produto) e podem ser atividades de apoio (tecnologia, recursos humanos e infra-estrutura). Assim, as empresas que irão alcançar vantagens competitivas são aquelas que conseguirão conceber novas maneiras de realizar as atividades primárias ou de apoio, por meio de novos procedimentos, tecnologias avançadas ou diferentes insumos.

Na indústria multidoméstica a competição em cada país (ou pequeno grupo de países) é essencialmente independente da competição em outros países. Numa indústria multidoméstica, uma multinacional pode desfrutar uma vantagem competitiva por um determinado período pela transferência do *know-how* de sua base (país de origem) para um país estrangeiro. Segundo Porter (1986), a firma modifica e adapta seus ativos intangíveis conforme vai empregar em cada país e o resultado disso (em termos de competitividade) está determinado pelas condições de cada país, ou seja, a estratégia da firma num país é determinada pelas condições competitivas daquele país.

Constitui-se então que as vantagens competitivas da firma são específicas para o país. Para as empresas multinacionais que atuam a partir de uma base multidoméstica os obstáculos à entrada numa atividade é definida em termos nacionais, sendo determinada pelas escalas o que uma economia nacional de certas dimensões comporta. Este elemento é importante para se pensar no deslocamento ou não da empresa multinacional pela corporação global.

Em relação à dimensão global, “uma indústria pode ser definida como global se há alguma vantagem competitiva na integração de atividades na base mundial” (PORTER, 1986, p. 19). Sua base não é mais doméstica (multidoméstica), mas sim global, uma vez que a empresa integra suas atividades numa base mundial (global), tomando proveito dos *linkages* entre os diferentes países. Esta integração requererá mais que a transferência de

ativos intangíveis como na indústria multidoméstica. Na esfera global as empresas competem de forma crescente com estratégias coordenadas.

Enquanto na competição multidoméstica as empresas multinacionais possuem subsidiárias mais autônomas em cada país em que operam, na companhia global, as empresas procuram obter vantagem competitiva através de sua presença internacional, coordenando suas atividades a partir de uma perspectiva global.

Portanto segundo Porter (1986), as mudanças importantes nos padrões de competição internacional que acarretaram significativas transformações para a estratégia internacional a partir dos anos 1970, implicaram em uma tendência de competição internacional baseada em atividades geograficamente dispersas, bem como em alta coordenação corporativa. A coordenação não centralizada é hoje mais uma exceção do que uma regra nas empresas.

A contraposição a essa leitura em relação à dispersão das atividades corporativas é dada, entre outros, por Ruigrok e van Tulder (1995). Para estes autores, a grande empresa que se diz diversificada e integrada na sua implantação mundial é centralizada no seu comando e na apropriação dos seus resultados; e em geral a nacionalidade destas grandes firmas é de países desenvolvidos⁶.

Os autores mostram que as empresas possuem raízes locais e nacionais, mesmo quando são gigantescas, e que funções importantes como produção, vendas, atividades tecnológicas, gestão, finanças possuem um papel muito diferente das demais bases de operação. De acordo com esta leitura não se pode ver as corporações como modelo único, convergente (para uma total dispersão das atividades), pois as bases nacionais estão muito sólidas e arraigadas.

2.2. Tendências nas atividades de P&D

Como já assinalado o período pós-guerra e durante as décadas de 1960 e 70 foi notadamente marcado pela intensificação da internacionalização das

⁶ E neste aspecto, o título do capítulo 7 do livro dos autores é sugestivo no trato dos mitos relativos às empresas ditas globais: *The myth of the 'global' corporation*.

atividades produtivas e de vendas e tecnológicas. Ainda que nessa etapa a dispersão das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) não se sucediam no mesmo grau que a produção, havia indicativos derivados dos avanços tecnológicos nos setores de informação e de telecomunicações, de que a internacionalização das atividades tecnológicas seria no curto prazo cláusula obrigatória no estabelecimento das estratégias das grandes empresas multinacionais.

O debate acerca da internacionalização tomou impulso a partir dos anos 1980 quando envolveu empresas, pesquisadores e agências estatísticas governamentais de países desenvolvidos. Foi apreendido que a externalização das atividades tecnológicas havia ganhado contornos qualitativos distintos daqueles praticados até o final dos anos 1960.

Embora a criação e os estímulos do conhecimento tecnológico se limitem ainda a alguns países centrais, sobretudo naqueles historicamente embasados em tecnologia, tem se verificado um novo destino e um impulso das atividades tecnológicas rumo a centros de excelência no exterior localizados muitas vezes em países em desenvolvimento. O foco da direção deixou de ser concentrado exclusivamente nos recursos individuais da firmas, antes baseado em mera transferência da matriz para as subsidiárias, para uma trajetória dinâmica no mercado internacional capaz de captar as vantagens associadas à integração e compartilhamento do conhecimento criado num aspecto maior, vinculado aos centros no exterior (ZANDER, 1998).

O pioneirismo na internacionalização de P&D ficou por conta de empresas baseadas em tecnologia e advindas de países com reduzido mercado doméstico, como Suíça, Suécia, Holanda e Bélgica, que se viram forçadas a aumentar suas atividades no exterior. Empresas norte-americanas e alemãs tinham inicialmente a sua disposição farto mercado interno para absorver e manter os insumos gerados nos laboratórios de pesquisa locais. Foi o aumento da competição intra-indústria e de indústrias correlatas que forçou também a que as empresas dessas nações buscassem conhecimentos tecnológicos alternativos, disponíveis no mercado externo (GASSMMAN & ZEDTWITZ, 1999).

As mudanças proporcionadas pelo acirramento da concorrência nas últimas décadas contribuíram para que os critérios que definem se uma

determinada região ou país é um local adequado para hospedar um laboratório de P&D fossem mudando ao longo dos anos. Em determinado momento, mão-de-obra barata em Singapura logrou atrair diversos centros de P&D – movimento impensável nos anos 1950/60. A forte pesquisa em biotecnologia tem atraído empresas farmacêuticas a se instalarem seus centros de pesquisa próximos às grandes universidades, novos laboratórios foram sendo criados em países em desenvolvimento como no Sudeste Asiático, Índia, China, Brasil e México (von ZEDTWITZ, et.al 2004).

No cenário que agora emerge dos anos 1990 e que é apresentado às empresas para que estabeleçam suas estratégias competitivas, mão-de-obra barata e a imprescindível proximidade das unidades produtivas com as áreas de desenvolvimento perderam importância. A tendência que vigora é a da concentração das empresas em suas competências centrais (*core competences*), subcontratação global tanto manufatureira quanto de P&D, valorização dos talentos individuais e laboratórios altamente flexíveis para atender diferentes perfis de demanda. Os objetivos a serem alcançados a partir dessa orientação consagram a perseverante absorção das mudanças nos padrões concorrenciais para limitar que as inovações ou possíveis capacidades existentes nas subsidiárias enfrentem as barreiras impostas pelas distâncias culturais e geográficas, e assim garantam à empresa fluxo de contínuo conhecimento comum (von ZEDTWITZ, et.al 2004).

Assim, cada vez mais o preceito de que o processo inovativo estaria sempre localizado no país de origem das corporações, passou a ser questionado – pelo menos enquanto norma geral. Grande quantidade de fatores passou a motivar a descentralização tecnológica. Para alguns setores, internacionalizou-se a P&D para adaptar produtos e processos às diferentes demandas locais e/ou regionais, para outros, buscou-se absorver e adquirir *spillovers* tecnológicos a partir da base de conhecimento estabelecida em determinado país. Verificar os possíveis fundamentos para a descentralização tecnológica constitui um esforço interessante, atual e que permite avistar perspectivas para países em desenvolvimento.

2.3. Aspectos Teóricos

A literatura que trata da internacionalização tecnológica enfatiza uma série de razões para que uma empresa afaste sua produção para outro país que não o de sua origem. Porém, após a constatação de que as empresas passaram a elevar crescentemente seus gastos com P&D no exterior, novas explicações foram sendo acrescentadas à teoria da internacionalização, com o objetivo de incorporar novos dados e de entender a nova realidade.

No presente relatório será feita uma breve leitura de algumas das principais contribuições acerca do advento da internacionalização de P&D. Embora sejam merecedoras de destaque, essas explanações não conseguem esgotar todas as perspectivas teóricas e analíticas proporcionadas pelo tema, sobretudo, por se tratarem de diferentes métodos de análise que invariavelmente conduzem a diferentes resultados industriais e setoriais.

Uma das hipóteses associadas ao modelo do ciclo de produto (Vernon, 1966) é a de que as atividades de P&D, sobretudo as de P, são retidas no centro ou muito próximas do comando das empresas⁷. A tecnologia é supostamente produzida e desenvolvida no país de origem e posteriormente transferida pelas empresas multinacionais através de suas subsidiárias, que, por sua vez, adaptam às condições locais.

Vernon (1966) utilizou as seguintes justificativas teóricas para amparar essa perspectiva: economias de escala em P&D só são obtidas caso essa função seja concentrada em um único centro; as economias de integração e aglomeração provocam *spillovers* benéficos à empresa, já que existe interação entre as diversas etapas produtivas; e por fim, o modelo do ciclo de produto

⁷ A segunda hipótese associada ao ciclo de vida do produto que foi inicialmente desenvolvida por Vernon (1966) é a de que o investimento internacional é liderado por empresas líderes, que tencionam aumentar suas parcelas produtivas e de vendas no mercado internacional. Essa suposição baseia-se na justificativa teórica de que as empresas líderes conseguem obter custos operacionais menores do que a concorrência e ao mesmo tempo, gerar produtos de melhor qualidade, o que valida o resultado, lucros maiores e, portanto, maior participação no mercado internacional. Cantweell (1995) sugere uma versão alternativa a essa hipótese. Para o autor, as empresas, e não só as líderes, são capazes de desenvolver entre elas, redes dispersas internacionalmente e aptas a explorarem os potenciais dos centros de excelência no exterior. Essas redes permitem às empresas aperfeiçoarem suas competências técnicas bem como obter complementaridades a partir das competências geradas pelas outras firmas, através de *joint ventures* baseadas em tecnologias.

reconhece na inovação um processo guiado pela demanda, o que reforça a idéia de centralidade das atividades no país de origem das empresas. Neste caso, *demand-pull surge* e é auto-estimulada pelas características próprias dos países desenvolvidos, como mão-de-obra qualificada e consumidores com renda elevadas.

O argumento de Vernon (1966) é que a partir da criação de um novo produto ou processo no mercado doméstico as empresas passam a exportar e/ou instalar unidades produtivas no exterior. Neste cenário, a atividade tecnológica no exterior apenas reforça a atuação da empresa num mercado maior ao mesmo tempo em que explora a vantagem tecnológica criada dentro do próprio país de origem (SIERRA & BAS, 2002). Sob a perspectiva do modelo do ciclo do produto, o mercado doméstico – origem da empresa – possui dupla finalidade: ele não é somente a origem dos estímulos para que a firma inove como também é o local preferido para o desenvolvimento corrente de qualquer invenção.

Prende-se que a consequência dessa estratégia é que quaisquer laboratórios criados no exterior serão de pequeno porte e a importância de sua atuação no conjunto da empresa ficará resumida a ser mero apêndice das atividades desenvolvidas no laboratório central da matriz. A criação de qualquer atividade que possa ser classificada como sendo de pesquisa e desenvolvimento estará forçosamente ligada à adaptação de produtos (face às preferências dos consumidores no país receptor) ou de processos (em função das diferenças no mercado de trabalho).

Entretanto, a internacionalização tecnológica percebida ainda nos anos 1970 tornou-se um fenômeno progressivo e consistente. Diferentes modelos de internacionalização tecnológica procuram observar os diversos fatores que contribuem para a distribuição das atividades de P&D em determinada região. Esse partilhamento tecnológico depende entre outras coisas do tipo de investimento direto recebido pelo país, do ambiente predominante no país receptor nas questões tecnológicas, do tratamento dispensado por esse país no trato da propriedade intelectual, além de outros instrumentos políticos (SANYAL, 2004).

2.4. Alguns Modelos de Internacionalização das Atividades Tecnológicas – consonâncias com as Forças Centrípetas versus Forças Centrífugas

Diversos autores têm se dedicado à construção de tipologias das atividades de P&D estabelecidas no exterior pelas grandes empresas multinacionais numa tentativa de enriquecer o debate sobre os motivos, competências fundamentais e orientações estratégicas que determinam a escolha no exterior. Fatores como tamanho do mercado, número de patentes depositadas nos Estados Unidos e Europa, a influência dos movimentos de fusões e aquisições, os tipos de inovação gerados (se baseada em aspectos de mercado ou baseada em ciência), se a externalização tecnológica se move a partir de uma vantagem competitiva obtida no mercado doméstico ou com vistas a absorver capacidades existentes no país alvo do investimento, são alguns elementos avaliados na construção desses modelos.

A concepção de que todas as empresas possuem as atividades de pesquisa e desenvolvimento centralizadas não parece ser capaz de explicar integralmente os fatos que vêm ocorrendo nos últimos 15 anos. Os laboratórios das filiais que nas décadas anteriores realizavam apenas adaptações, e por assim dizer seguiam o modelo do ciclo do produto, passaram a explorar e desenvolver novas tecnologias e a participar de forma mais ativa. Através dos laboratórios dispersos internacionalmente as empresas passaram a avaliar suas competências e habilidades para a geração de novos produtos. Para a maioria dos pesquisadores, a competitividade internacional está cada vez mais amparada na capacidade das firmas estabelecerem unidades de pesquisas em vários países para contactar os conhecimentos e as capacitações disponíveis em cada nação diferente.

Assim, o investimento em P&D não pode ser reduzido a laboratórios miniaturizados, compelidos somente pelas capacidades específicas do investidor, mas sim, deve representar um avanço qualitativo em busca de centros de excelência dispersos globalmente para adquirir, ampliar e desenvolver novas capacidades (SIERRA & BAS, 2002). Para que se chegasse a essa constatação dentre os pesquisadores, muitas contribuições foram sendo incorporadas desde os anos 1970.

Ronstadt (1977) sugeriu o primeiro modelo evolutivo no estabelecimento de P&D no exterior ainda sob a referência do modelo do ciclo do produto. Em sua classificação de investimento de P&D no exterior, derivada de sua pesquisa com 7 empresas multinacionais norte-americanas, concluiu que da tecnologia inicial que havia sido transferida para a subsidiária apenas para realização de suporte técnico adaptativo passou-se a estabelecer pequenas unidades endógenas de tecnologia, capazes de gerar novos produtos ligados ao suporte técnico. E por fim, os laboratórios das subsidiárias em seu conjunto passaram a receber investimentos que aos poucos os candidataram a serem fornecedores de tecnologias globais, para lançamento simultâneo em vários países. Portanto, para Ronstadt (1977) pequenos investimentos feitos no segmento de serviços, realizados inicialmente com a intenção de auxiliar a transferência tecnológica inaugurada na matriz, freqüentemente envolve investimentos adicionais que poderão ser utilizados para elevar o desempenho da subsidiária no fornecimento tecnológico de toda a empresa. Como esse parece ser um fluxo linear e que não leva em consideração os estágios evolutivos de cada laboratório, Ronstadt acabou admitindo que seus resultados não traduziam uma trajetória comum a todas às empresas. Embora seu modelo apresente um relativo avanço ao modelo de Vernon, seus resultados não conseguiram mostrar as diferenças entre os diversos tipos de investimento tecnológico.

É vinculada às distintas maneiras e funções a serem atribuídas aos laboratórios no exterior que Kuemmerle (1999) faz a distinção entre a criação e a exploração de conhecimento desempenhado por uma unidade de P&D em determinado país. Essa diferença é construída com os resultados de um estudo com 32 empresas multinacionais originárias de 5 diferentes países, nos setores farmacêutico e de eletrônicos⁸. Essas indústrias foram escolhidas em função de outra as mais ativas em investimentos em P&D.

Kuemmerle (1999) desenvolve a partir desses setores uma tipologia entre 2 tipos de dicotomias verificadas quando uma empresa investe em P&D

⁸ As 32 empresas multinacionais dos setores farmacêutico (SF) e de eletrônicos (SE) se dividiam em 12 empresas japonesas (4SF e 8SE), 10 européias (5SF e 5SE) e 10 empresas estadunidenses (4SF e 6SE). Kuemmerle (1999) identificou que essas 32 empresas possuíam juntas 238 laboratórios de P&D, sendo que destes, 156 eram localizados fora do país de origem da empresas.

no exterior: investimento do tipo *Home-base-exploiting* (HBE) e *Home-base-augmenting* (HBA). Em sua pesquisa, o autor constatou que 62% dos laboratórios analisados eram do tipo HBE e 38% do tipo HBA.

A racionalidade por trás do investimento do tipo *Home-base-exploiting* reside em explorar as capacidades específicas que a firma já possui no mercado doméstico, mas agora no mercado internacional. A opção por esse tipo de estratégia ao estabelecer uma unidade no exterior, ocorre se esse modo de exploração oferecer retornos maiores do que aqueles obtidos através do licenciamento de produtos e processos para as empresas locais daquele país. Notadamente, o investimento HBE reflete uma assimetria nas capacidades tecnológicas entre a empresa que realiza o investimento e o país receptor: a empresa possui uma vantagem competitiva em determinado campo tecnológico no mercado doméstico e tenciona explorá-lo em países em que as competências nesse segmento são fracas. Essa estratégia é muito semelhante ao modelo de Vernon apresentado acima.

O expediente utilizado pelo investimento do tipo *Home-base-augmenting* está em obter tecnologias em que a empresa investidora possui uma vantagem relativa no mercado doméstico e que o país receptor é também relativamente forte. Esse investimento tecnológico é capaz tanto de monitorar e de adquirir vantagens competitivas complementares àquelas já desfrutadas pela empresa como de ampliar o estoque de conhecimento existente. A maneira da empresa investidora obter proveito com o HBA é via absorção de *spillovers* tecnológicos criados por empresas e instituições de pesquisa locais. Neste aspecto, o *Home-base-augmenting* visivelmente procura se beneficiar dos efeitos das economias de aglomeração geradas em áreas de avançado conhecimento tecnológico. Segundo Kuemmerle (1999), quando as empresas realizam investimentos do tipo HBA procuram estabelecer suas unidades de pesquisa próximas a universidades e laboratórios governamentais.

O aumento por exemplo, no número de unidades de pesquisa feito por empresas multinacionais européias dos setores químico e farmacêutico nos Estados Unidos, pode ser atribuído à vantagem que os últimos possuem na área de biotecnologia relativamente àquelas nas áreas farmacêuticas tradicionais (CRISCUDO, 2003). A preferência pelos Estados Unidos não se deve só a infra-estrutura tecnológica em si, mas também devido à existência

de um grande número de pequenas firmas especializadas altamente dinâmicas e integradas em redes de cooperação com universidades, empresas farmacêuticas e instituições públicas e privadas de pesquisa (GAMBARDELLA et. al., 2000).

Outro estudo que se preocupou com a natureza da atividade tecnológica conduzida por empresas multinacionais foi o de Patel & Pavitt (1991)⁹. Neste trabalho, os autores mostram a elevação do investimento em P&D no exterior nos anos 1980 e 1990 especialmente entre as empresas européias. Mas os autores chamam a atenção para o fato de que a produção de tecnologia propriamente dita se mantém centralizada nos países avançados. O trabalho de Patel & Pavitt (1991) foi atualizado por Patel & Vega (1999), a partir dos mesmos métodos utilizados pelos primeiros. Foram utilizados dados de patentes do escritório estadunidense (USPTO) no período compreendido entre 1969-1996, para 220 grandes empresas multinacionais que possuem elevado volume de patentes fora do país de origem. Juntas, essas empresas representam 30% de todas as patentes depositadas no USPTO nesse intervalo de tempo.

Os resultados do estudo apontam que as condições no mercado doméstico constituem os principais determinantes das atividades inovativas no exterior das grandes empresas multinacionais. Em mais de 75% dos casos, as firmas estão envolvidas em atividades tecnológicas em que apresentam relativa vantagem no mercado doméstico, e quando se analisa a nacionalidade dessas empresas, a proporção se eleva para mais de 80% no caso das empresas dos Estados Unidos, Japão, Suíça e Suécia.

Para as empresas desses 4 países é mais importante explorar as vantagens criadas no país de origem do que fazer investimentos em P&D no exterior para aliviar ou amenizar as fragilidades correntes no ambiente doméstico. Apenas 10% das empresas optam por esta estratégia de explorar as vantagens do país receptor. Outro dado interessante é que as grandes empresas conduzem ativamente P&D no mercado externo nas áreas que têm apresentado elevação global nos gastos dessas atividades tecnológicas e que

⁹ PATEL, P. & PAVITT, K. (1991). Large Firms in the Production of the World's Technology: An Important Case of 'non-globalisation'. *Journal of International Business Studies*; First Quarter 1991.

são alvos das maiores alianças estratégicas como nos setores farmacêutico, computadores, telecomunicações e eletrônicos. Com essa opção, elas desfrutam de suas competências internas associadas às complementaridades alcançadas na interação com as empresas do país receptor.

Recentemente, Sierra & Bas (2002) utilizaram a metodologia de Patel & Vega (1999) mas com dados do escritório de patentes europeu (EPO), no período 1994-96, para as 350 maiores empresas em termos de patenteamento. A escolha do EPO, segundo os autores, se deve às vantagens apresentadas por este em relação ao escritório estadunidense, já que até Patel & Vega haviam reconhecido que o uso da base de patentes do USPTO para as empresas dos Estados Unidos e para subsidiárias de empresas com origem no exterior tende a superestimar o P&D doméstico pelas primeiras e o P&D externo pelas segundas. Além disso, Sierra & Bas (2002) consideram o escritório europeu verdadeiramente internacional já que a patente pode ser expandida a todos os países membros da União Européia (Convenção de Munique), o que elimina o efeito 'doméstico' dos dados. Conseqüentemente, as taxas do escritório europeu são elevadas de modo a fazer do EPO um filtro que tende a eliminar patentes de baixo valor industrial.

Entretanto, mesmo com base de dados diferentes os resultados coletados por Sierra & Bas (2002) são similares aos de Patel & Vega. Ou seja, as empresas tendem a fazer investimentos em pesquisa e desenvolvimento no exterior em áreas que já possuem vantagens competitivas no mercado doméstico. Por exemplo, empresas francesas externalizam P&D em máquinas e produtos agrícolas e alimentos processados, empresas alemãs no setor farmacêutico, de cosméticos, químico e de turbinas, as japonesas externalizam nas áreas referentes às tecnologias de informação e empresas suíças e britânicas, nos segmentos químicos em geral.

Os Estados Unidos continuam sendo o principal destino dos investimentos tecnológicos fora do país de origem da empresa, sobretudo em indústrias *high tech*. Na biotecnologia, mais da metade das patentes desse setor tiveram origem nesse país e no setor farmacêutico, 45% das patentes.

Portanto, o ambiente econômico vigente no mercado doméstico é ainda muito importante na criação das vantagens tecnológicas globais para a maioria das grandes empresas. Há então a necessidade de se entender os

fatores específicos de cada país já que parecem serem estes que determinam a criação de vantagem tecnológica nacional. Isso remete à conformação dos sistemas nacionais de inovação, em particular, nas áreas educativas e de pesquisa, da configuração do mercado financeiro e dos estímulos aos investimentos tecnológicos. A intensidade do auxílio fornecido pelas instituições de cada país, em última instância, representa as demandas implícitas e explícitas a que as empresas aspiram para se manterem competitivas, em particular nas indústrias em que o avanço tecnológico é importante.

Na seção abaixo a idéia de sistemas nacionais de inovação será brevemente discutida.

3. Sistemas Nacionais de Inovação

3.1. Evolução Conceitual

O conceito de sistema nacional de inovação, que fora introduzido por Freeman (1985) e depois aplicado por Lundvall (1988) e Nelson (1993), pretende focar os fatores específicos existentes em cada país e que são capazes de influenciar a mudança tecnológica nos níveis macro e microeconômicos. A idéia que rege o sistema nacional de inovação não é a de ser uma teoria formal, mas busca apenas auxiliar a análise das capacidades inovativas de algumas empresas em determinados países. Isso significa, que o conceito não constitui formas, métodos e mecanismos de ação política que podem ter aplicabilidade em todos os países e em todos os setores da economia. Segundo Cassiolato e Lastres (2000), existem diferenças elementares ligadas à experiência histórica, cultural e de idiomas que refletem as idiosincrasias subsistentes na organização interna das firmas, nas relações inter-firmas, inter-instituições, no papel desempenhado pelo setor público e pelo sistema financeiro, bem como a intensidade da concorrência nos investimentos de pesquisa e desenvolvimento.

A partir da constatação de que a maioria dos países experimentou melhora nos padrões de vida, desde os anos 1950, a atenção se voltou às políticas nacionais implementadas por cada país, já que possivelmente foram estas que determinaram e/ou contribuíram para que suas empresas

continuassem competitivas a partir da ênfase conferida às estruturas institucionais dessas nações (LUNDVAL, 1988). Os sistemas nacionais de inovação compreendem então um conjunto de instituições distintas que quando associadas contribuem com suas capacidades específicas para o desenvolvimento e difusão tecnológica de determinado país. A partir dessas instituições, que abrangem órgãos governamentais, empresas públicas e privadas, institutos de pesquisa e de financiamento é que os governos constroem e implementam políticas de incentivo ao processo inovativo.

Países e empresas têm enfrentado as mudanças no processo inovativo de maneiras diferenciadas, já que são marcantes as diferenças entre os agentes e suas capacidades de aprendizado, embora não estejam anuladas as tentativas de atuação estatal nos campos das políticas industriais e tecnológicas. Se as instituições estabelecidas em qualquer país estiverem com suas políticas assentadas e vinculadas em avanços tecnológicos, para que essa nação se mantenha competitiva a inovação deverá ser contínua. Entretanto, ser competitivo representa eventos diferentes em distintos contextos nacionais.

O conceito de inovação tem-se alterado ao longo dos anos. Inicialmente, o processo inovativo era considerado fato isolado, realizado pelo inventor individual ou então pela grande empresa. Agora, o destaque no processo inovativo fica por conta dos mecanismos sociais subjacentes à introdução de novos produtos e processos, que solaparam as distinções tradicionais entre descoberta, invenção, inovação e difusão.

As inovações tecnológicas tratadas por Lundvall (1988) correspondem àquelas que se constituem de novos materiais e novos equipamentos, ou até mesmo serem novas combinações a partir de elementos já existentes. Elas se dividem em inovações de produto – assim consideradas quando forem introduzidas no mercado e se apresentam como novas e/ou melhoradas – e inovações de processo – referem-se ao modo como os bens e serviços são produzidos, ou seja, verificam-se quando o conhecimento torna possível produzir um maior volume de produto ou um produto qualitativamente superior a partir de um dado montante de recursos. As inovações de processo são criadas, implementadas e utilizadas no processo produtivo (OCDE, 1997).

Ambas as inovações, de produto e processo, resultam de um processo dinâmico de aprendizado que pode ser assimilado pelas empresas. Assim, um sistema de inovação é composto por elementos e relações que propiciam através da interação com a produção, a criação, difusão e uso de novas tecnologias. Pode-se verificar ainda a existência de inovações radicais – resultantes de investimentos em P&D e assumem o formato em novos produtos e/ou processos, o que possibilita a abertura de novos mercados e novas oportunidades de investimento – e as inovações incrementais ocorrem continuamente em todos os setores, sobretudo nas atividades ligadas à produção, gestão do consumo, em resultado de sugestões dos engenheiros, dos técnicos e dos trabalhadores ligados à produção, dos técnicos de manutenção, dos gestores, dos utilizadores, etc (OCDE, 1997). As inovações incrementais resultam, de processos de aprendizado, que embora individualmente não tenham grande impacto econômico, quando conjugadas podem ter uma grande influência sobre os ganhos de produtividade.

Desta perspectiva, não se pode esperar que a inovação só ocorra em países avançados, em grandes empresas multinacionais ou em indústrias *high tech*. O equívoco ocorre porque na maioria das vezes, parcela significativa das análises disponíveis é baseada em indicadores como gastos em P&D sobre as vendas ou então no número de patentes, eleitos representantes de insumos e produto do processo inovativo. No entanto, se usados isoladamente, esses indicadores são passíveis de questionamentos (CASSIOLATO e LASTRES, 2000).

A inovação cumpre um papel mais amplo: “a inovação é o processo pelo qual as empresas dominam e implementam o *design* e a produção de bens e serviços que sejam novos para elas, independentemente do fato de serem novos para seus concorrentes, domésticos ou internacionais” (CASSIOLATO e LASTRES, 2000, pp 249). Sob esta definição, o papel do P&D e o aporte governamental a ele destinado para a geração de novos conhecimentos não é ignorado, mas faculta a inclusão dos processos de capacitação e aprendizado realizados pelas empresas na busca por competitividade.

Esse aprendizado é um mecanismo complexo porque aparece no sistema sob uma fusão do conhecimento existente que se mescla ao conhecimento novo, realiza novas combinações e dá origem a novos

conhecimentos. Em seu sentido estrito, aprendizado é aquele que origina atividades rotineiras associadas à produção, às múltiplas fusões e cooperações entre muitas atividades nas áreas funcionais de *marketing*, P&D, assistência técnica, dentre outros¹⁰.

Para Nelson (1993) para que uma empresa seja competitiva não necessariamente ela deverá ser grande. Em algumas indústrias esse requerimento pode existir, mas não em todas. Muitas das empresas competitivas da Itália e de Taiwan são pequenas e ainda assim, são sólidas. Mas isso não implica que gastam pesadamente em P&D formal.

Pautar a análise do dinamismo tecnológico apenas nos indicadores de P&D/vendas parece ser de grande risco, sobretudo quando se generaliza os setores. Essa opção só retrata uma conclusão singular: setores com altos gastos em pesquisa e desenvolvimento sobre as vendas são de alta tecnologia, enquanto aqueles setores com uma proporção menor dessas variáveis serão de baixo dinamismo tecnológico.

Essa inferência é parcialmente verdadeira. Segundo Nelson (1993), os setores de eletrônicos costumam demandar uma relação maior na razão P&D/vendas. Mas mesmo nesses, há exceções. As empresas de eletrônicos da Coreia e de Taiwan frequentemente realizaram seus esforços tecnológicos através de engenharia reversa e não via gastos em pesquisa e desenvolvimento¹¹. Outro exemplo vem da competitiva indústria têxtil italiana que é referência em moda e *design* – funções nobres da cadeia têxtil – mas pouco desse resultado se deve aos investimentos em P&D isolados.

¹⁰ Aqui trata-se do aprendizado de Lundval (1988) *learning by interacting* – ocorre quando uma empresa troca informações e realiza cooperação com outras instituições, sejam estas fornecedoras ou usuárias situadas ao longo da cadeia. Existem diferentes tipologias dos processos de aprendizado identificados como responsáveis por acumular capacitações nas empresas, de acordo com formas e soluções específicas. Destaca-se, *learning by doing* de (Arrow, 1962) – aprendizado que se refere às inovações incrementais geradas no processo de manufatura, depois das atividades de P&D terem se completado. As capacitações são obtidas através do envolvimento direto da empresa no processo produtivo. Já o *learning by using* de (Rosemberg, 1982) ocorre com a utilização do produto pelo seu usuário final, que a partir das informações do usuário à empresa produtora, são verificadas melhorias incrementais no produto.

¹¹ A literatura trata esse tipo de aprendizado como sendo o *learning from inter-industry spillovers* – envolve atividades voltadas para a absorção de informações e conhecimentos relacionados ao que outras empresas – frequentemente concorrentes – estão fazendo (MALERBA, 1992).

Sob este contexto de focar apenas o gasto em pesquisa e desenvolvimento, vale ressaltar que muitos programas nacionais desacertadamente concentram seus esforços para o desenvolvimento de áreas como semicondutores, computadores e fármacos em que o avanço tecnológico é crucial e a capacidade de investir altas quantias em P&D é vital, sendo essa uma possibilidade apenas para alguns países. Na verdade, muito do valor econômico criado por esses avanços tecnológicos ocorrem à jusante da cadeia produtiva, em atividades que incorporam esses novos produtos a seus próprios produtos e processos, tais como na indústria automobilística, o sistema financeiro e o setor de serviços em geral. Essa incorporação freqüentemente envolve um salto qualitativo em termos inovativos e de vantagens adquiridas, sem o respaldo direto na realização de esforços formais de P&D (Nelson, 1993).

Somado a esses elementos, Cassiolato e Lastres (2000) alegam que a análise de variáveis de desempenho setoriais podem incorrer em equívocos, já que são reconhecidas as dificuldades de se estabelecer as fronteiras exatas entre as atividades econômicas, cada vez mais concatenadas e de delimitá-las dentro de definições setoriais estritas. A inovação não se confina somente a alguns setores *high tech*, uma vez que se concebida como sendo de produtos e processos ela é distribuída por diferentes setores, dada sua capacidade pervasiva.

Ser competitivo, remete a analisar todos os agentes envolvidos no processo criativo, em cada setor e em cada instituição reguladora do país. Nelson (1993) argumenta que para empresas localizadas em países com salários elevados, ser competitivo exige deter produtos mais atrativos, de melhor qualidade ou ainda ter os melhores processos produtivos do que aqueles que vigoram em países de baixos salários. De outro modo, para países com baixos salários ser competitivo não significa estar na vanguarda tecnológica. Muitas das inovações geradas em países com esse perfil são advindas de uma capacidade de aprendizado no trato com tecnologias desenvolvidas no exterior. Isso porque o processo de busca e aprendizado é socialmente determinado e fortemente influenciado por formatos institucionais organizacionais específicos, o que permite que a tecnologia

estrangeira possa ser difundida e adaptada para as circunstâncias locais de demanda e produção.

O processo inovativo passa então a depender cada vez mais de processos interativos de natureza explicitamente social. As tendências atuais na geração de inovações de produto e processo estão ligadas à aceleração das mudanças tecnológicas, à diminuição do tempo necessário para o lançamento de novos produtos, bem como à redução dos ciclos nos mecanismos que conduzem o conhecimento laboratorial até a comercialização. Novos produtos têm sido desenvolvidos a partir da integração de diferentes tecnologias, crescentemente baseadas em distintas disciplinas e domínios científicos.

Assim, em termos teóricos, o conceito dos sistemas nacionais de inovação ou dos sistemas de inovação ignoram a firma representativa defendida pelos economistas neoclássicos, uma vez que as empresas não irão reagir da mesma maneira às mudanças nos ambientes políticos e econômicos.

Nos postulados neoclássicos, uma política de inovação deve ser equacionada via intervenção do estado na economia, justificada independentemente do domínio ou causa pela existência de falhas de mercado¹² – ou seja, de circunstâncias em que não se atinge a posição de equilíbrio que permite maximizar a eficiência econômica (METCALFE, 2003)¹³.

Um dos modelos que difundiu uma concepção da dinâmica da inovação à luz do pensamento neoclássico é o conhecido "modelo linear de inovação". Sob este modelo, a inovação é entendida como um processo seqüencial e hierarquicamente definido, onde se passa da pesquisa básica para a pesquisa avançada, e desta para o desenvolvimento do produto, produção e finalmente, comercialização. A principal crítica a ele dirigida é de que o modelo linear se apóia excessivamente na pesquisa básica como fonte de novas tecnologias, além de implicar uma abordagem seqüencial e tecnocrática do processo, com uma visão da inovação tecnológica em termos de construção de artefatos e de desenvolvimento de conhecimentos específicos relacionados com produtos e

¹² Os principais níveis de falhas de mercado apontados por esse vertente são aqueles gerados pelas externalidades, pelos bens públicos e pela indivisibilidade. Sobre esse tema ver Metcalfe (2003).

processos. Nas interpretações de caráter sistêmico as inovações transcendem a visão linear da mudança tecnológica, uma vez que a inovação não tem que necessariamente iniciar a partir da pesquisa básica, mas sim, ela é resultado de um processo inovativo que combina interações no interior das empresas e interações entre as empresas individuais e o sistema de ciência e tecnologia mais abrangente em que elas operam.

Sob o modelo linear ou ofertista de inovação, são negligenciadas as atividades externas à pesquisa e desenvolvimento ao considerar a inovação tecnológica como um ato de produção em lugar de um processo social contínuo envolvendo atividades de gestão, coordenação, aprendizado, negociação, investigação de necessidades de usuários, aquisição de competência, gestão do desenvolvimento de novo produto, gestão financeira, dentre outras.

Sob uma análise mais sistêmica, ao contrário, as diversas formas de interação que podem ser obtidas durante o processo produtivo, constituem elementos importantes para a geração de novos produtos. As capacidades inovativas das empresas irão depender de sua habilidade em se comunicar e interagir com uma ampla gama de fontes externas de conhecimento, como o setor público, as firmas concorrentes, usuários, fornecedores, institutos de pesquisa e as demais instituições do sistema de produção. As empresas inovativas deverão também ser capazes de coordenar essa variedade de conhecimento dentro de seus próprios limites (MARSILLI, 1999). Ou seja, o aprendizado interno deve ser complementado por aquele existente fora da empresa.

O conhecimento interno é caracterizado por diferentes níveis de custo e idiossincrasias e está ligado às funções principais da empresa como P&D, produção, marketing, e organização (refere-se ao *learning by using*, *learning by doing* e *learning by searching*). O aprendizado externo é gerado e intensificado a partir do custo crescente no desenvolvimento de novas tecnologias, da multidisciplinaridade de novos conhecimentos e da natureza sistêmica e complexa de novos produtos e processos.

Como a inovação é um processo interativo, resultado de diferentes articulações entre atores, firmas e instituições, para serem competitivas é imprescindível às empresas acumularem aprendizado interno, já que este é

condição necessária para o aprendizado externo. A empresa deve possuir capacitação suficiente para poder receber, elaborar e assimilar o conhecimento obtido de fora de suas fronteiras (*learning by interacting*).

Para Lundvall (1988, 1992) o aprendizado obtido a partir da interação entre os agentes requer o estabelecimento de códigos comuns de comunicação, bem como criar elementos de poder e hierarquia, lealdade, confiança mútua entre as instituições envolvidas e autonomia. As curvas de aprendizado representam importantes barreiras à entrada na maior parte das atividades econômicas. Esse é um ingrediente na medida em que são as empresas que realizam inovações, mas elas não ocorrem somente entre as firmas inovadoras, mas envolvem todas as interações que surgem desde o nível das inovadoras – seus diversos departamentos – alcançando os demais integrantes do sistema inovativo – instituições e órgãos de pesquisas.

Para dar conta das especificidades institucionais, organizacionais e tecnológicas de países, indústrias e setores, o conceito de sistemas nacionais de inovação passou a ser complementado de acordo com o objeto a ser avaliado. Originalmente, sistemas nacionais de inovação envolvem as interações as instituições tanto do lado da oferta (laboratórios de P&D, institutos de tecnologia) quanto da demanda (usuários, organizações, marketing e produção). Neste entorno, são relevantes todas as instituições que afetam a criação e difusão de novas tecnologias numa economia nacional (FREEMAN, 1995).

No entanto, a estrutura econômica dos países (seus setores e suas tecnologias) condiciona em maior ou menor grau o seu contexto institucional, o que por sua vez influi no comportamento dos indivíduos e organizações e vice-versa. Ou ainda, o aumento da internacionalização das atividades econômicas dificulta a definição das fronteiras de um sistema estritamente nacional, sobretudo porque as empresas multinacionais – através de investimento direto – influenciam a estrutura e as organizações nacionais. Para Marsilli (1999), o aumento da internacionalização reduz as capacidades dos governos de elevarem, mesmo sendo através de políticas direcionadas, as atividades inovativas das empresas domésticas, que são desestimuladas face aos movimentos internacionais de investimentos/desinvestimentos, fusões e aquisições e *joint ventures*.

Pode-se deliberar então, que os modelos de inovação que vigoram em determinadas indústrias são conduzidos por imperativos tecnológicos específicos e que refletem as diferenças inter-industriais no interior de um sistema nacional de inovação. Essas desigualdades de desempenho inovativo devem estar ligadas à herança cultural que determinou a formação das instituições através de leis e políticas de regulação econômicas. Portanto, além das fronteiras geográficas dos sistemas nacionais de inovação, existem as fronteiras setoriais, que retratam as instituições e interações específicas ao setor. Já que a natureza do conhecimento, seu modo de acumulação e a divisão do trabalho inovativo (empresas, universidades e instituições de pesquisa) variam de setor para setor, há que se avaliar trajetórias e particularidades .

3.2. Fontes Setoriais de Inovação

A apreciação do sistema setorial de inovação reconhece que as fronteiras nacionais e regionais podem variar e quase sempre variam de acordo com o setor que se deseja observar. A idéia é complementar os propósitos do sistema nacional de inovação, delimitado em seu sentido estrito pelas fronteiras nacionais. Numa comparação, por exemplo, entre os atores, estruturas, grau de dinamicidade, fronteiras inovativas, políticas para inovação dos setores farmacêutico, de softwares e telecomunicações se constata que estas variáveis irão divergir profundamente entre si (MALERBA, 2003).

Alguns setores encontram em determinado país ambiente mais favorável para se desenvolver seja pelas políticas de apoio à inovação, instituições estabelecidas ou pelas normas de regulação. Em geral, o objetivo maior de uma política de inovação deve procurar criar mecanismos que conectem a base produtiva industrial às bases de conhecimento científico e tecnológico disponíveis em universidades e institutos de pesquisa. Países que efetivamente tiveram esse apontamento auferiram ganhos de competitividade em setores notadamente tecnológicos como o farmacêutico e a biotecnologia, nos Estados Unidos.

Essa orientação requer o entendimento de que a divisão de trabalho entre as instituições não é acidental, empresas, universidades e demais atores

são distintos, mas que se adaptadas e voltadas a uma proposta específica a capacidade inovativa se retro-alimenta (MECALFE, 2003). A integração funcional e aquela formada por redes de pesquisas proporciona vantagens na busca de rapidez no processo inovativo, ao mesmo tempo, em que essa fertilização cruzada de idéias - administrativas, produtivas e laboratoriais - determinam sucesso competitivo das empresas.

Por parte das grandes empresas a formação de unidades de pesquisas altamente flexíveis e interligadas representa o consentimento de que mesmo para elas é difícil dominar a ampla variedade de conhecimentos e de tecnologias disponíveis. Sob esta perspectiva, a inovação é o elemento alimentador e influenciado por seu próprio processo. Daí surge o caráter dinâmico, pois a estrutura aparece como resultado de inovações técnicas passadas. As inovações vinculam-se às estruturas e às decisões das firmas não como condicionantes conjunturais, mas vinculados a um estado permanente, o que torna a inovação por meio da firma, um processo altamente profissional, não-espontâneo, ocasional ou circunstancial.

Para Lundvall & Nielsen (2002), existem diferenças entre a produção e o conhecimento que são percebidas nos resultados do processo inovativo. A produção é um processo repetitivo em que as rotinas tendem a se desenvolver entre os diferentes subsistemas econômicos de modo constante e facilmente computável. Já a inovação, embora contínua e cumulativa, se opõe à idéia da rotina, seu fluxo dentre os diferentes subsistemas é dinâmico, tácito e difícil de ser calculado quantitativamente. Isso porque a inovação deve ser entendida sob dois aspectos: representa algo novo e simultaneamente adiciona conhecimento novo ao original e é um processo pelo qual as empresas operam sob elevada incerteza e com problemas inesperados para resolver.

Embora produção e inovação sejam conceitos distintos, são interdependentes, na medida em que os diversos aprendizados na produção são insumos importantes para a inovação, e de outro lado, a inovação reestrutura o processo produtivo ao introduzir novos setores, destruindo antigas e implantando novas articulações entre os subsistemas (LUNDVALL, 1988).

Avaliar a dinâmica colocada pela produção e pela inovação dentre os subsistemas auxilia na identificação da divisão de trabalho no processo

inovativo. A tipologia desenvolvida por Pavitt (1984) reflete esse esforço, de estimar as diferenças entre a produção e apropriação do conhecimento capturadas na análise do processo de inovação de diferentes setores. Os dados empíricos utilizados consistem de quase 2000 inovações feitas no Reino Unido no período de 1945 a 1979 (Pavitt 1984, p.344).

Pavitt (1984) definiu quatro categorias de empresas e setores¹⁴:

- dominados pelos fornecedores (ex. roupas, móveis)
- setores intensivos em escala (ex. comida, cimento)
- fornecedores especializados (ex. engenharia, software, instrumentos)
- baseados em ciência (ex. farmacêutico, biotecnologia e eletrônicos).

O resultado dessa classificação permitiu criar tipologias de inovação (elaborar as análises de diferentes tipos de indústria) e identificar os principais fluxos tecnológicos entre os setores. Pavitt (1984) verificou que as empresas comandadas pelos fornecedores recebem de fontes externas a maior parte da tecnologia utilizada, e a demandam tanto dos setores intensivos em escala quanto daquelas empresas baseadas em ciência.

As últimas por sua vez, transferem tecnologia também às empresas intensivas em escala, e ainda possuem com os fornecedores especializados um fluxo tecnológico de oferta e demanda. Nos setores que claramente integram essa classificação estão o farmacêutico e a biotecnologia, objeto de análise nesse projeto e nas seções posteriores desse relatório.

O quadro abaixo procura sintetizar o sistema setorial de inovação tendo como pano de fundo a tipologia dos padrões inovativos e fluxos tecnológicos desenvolvida por Pavitt (1984).

14 Em 1993 foi acrescentada uma nova categoria à taxonomia – intensivos em informação – para incorporar as novas tendências tecnológicas. Ver Bell, M; & Pavitt, K., “Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries” in *Industrial and Corporate Change*, 2(2), 1993.

Diferenças setoriais nas variáveis inovativas

Variáveis/Setor	Dominado pelos Fornecedores	Intensivos em Escala	Fornecedores Especializados	Baseados em Ciência
Tipo de Inovação	Processos	Processos	Produtos	Produtos e Processos
Locus do Aprendizado	Externo	Externo e Interno	Externo e Interno	Externo e Interno
Fonte de Inovação	<i>Learning by doing</i> (Fornecedores de Equipamentos) + <i>learning by using</i>	<i>Learning by doing</i> (produtores de equipts) + labs P&D	<i>Learning by interacting</i> (usuário-produtor) + labs P&D	Universidades e Centros de Pesquisas+ labs P&D
Meio de Apropriação	Conhecimento tácito	Conhecimento tácito + barreiras à entrada*	Conhecimento tácito + reputação	Conhecimento tácito + barreiras à entrada*
Parâmetro Competitivo	Preço	Preço e Qualidade	Qualidade + desempenho	Desempenho/ Preço/ Qualidade
Setor (Ex.)	Têxteis	Automóveis	Software	Farmacêutico/ biotecnologia/ eletrônicos

* as barreiras à entrada variam entre os setores mas elas podem ser curves de aprendizado, segredos, patentes e *lead time*

O parâmetro competitivo dos segmentos dominados pelos fornecedores – redução de custos – ilustra aqueles setores cujas inovações têm origem externa e o dispositivo usado para a apropriação no seu próprio espaço produtivo advém das melhoras e das modificações no desenho e nas especificações de seus próprios produtos. O setor têxtil expressa esse aperfeiçoamento via conhecimento tácito das empresas tendo como ponto de partida os produtos inovativos fornecidos pelas indústrias químicas e de equipamentos.

Já nos segmentos intensivos em escala ocorre uma combinação das vantagens econômicas da produção em larga escala, diretamente ligada à relação de confiança e de competitividade firmada junto aos fornecedores de equipamentos, com a experiência interna em adaptar e melhorar componentes. Os produtos destes segmentos são facilmente identificados já que sua difusão está ancorada em fortes mecanismos de *marketing*.

Como a vantagem competitiva dos fornecedores especializados está vinculada à geração de produtos diferenciados, qualidade e desempenho, assumem o parâmetro competitivo do segmento, superando o fator preço. Empresas como as de software tiram proveito da relação usuário-produtor para galgarem competitividade. A troca de informações entre quem produz e quem usa permite aprendizado contínuo de habilidades tácitas,

melhoramentos e de novos materiais. Existe uma relação de confiança já que os fornecedores especializados costumam serem requisitados para prestação de serviços sob encomenda, ou seja, a partir das especificações dos usuários. Nas empresas baseadas em ciência a vantagem competitiva deriva da acumulação tácita de conhecimentos, alicerçados pela detenção de laboratórios próprios de P&D que complementam as atividades de pesquisa desenvolvida extra-muros da firma – acordos com universidades e centros de pesquisas. Dependem intensamente de recursos humanos sólidos e qualificados.

O setor farmacêutico e a parte da biotecnologia dedicada às ciências da vida integram esse segmento e apresentam protagonistas variados: centenárias empresas farmacêuticas tradicionais, pequenas empresas altamente especializadas, capital de risco, instituições federais e acadêmicas, empresas domésticas, sistemas de saúde específicos a cada país e ambientes regulatórios distintos. A cooperação competitiva e a interação entre estes atores, de modo a propiciar que o conhecimento acadêmico tivesse alcançado a indústria com o mínimo de barreiras burocráticas, parece estar na origem das profundas transformações na competição e na estrutura desses setores.

Assim, a dinâmica específica colocada pelos Estados Unidos no domínio do mercado farmacêutico mundial se deve a um complexo sistema de variáveis que integram um sistema de inovação específico. Isso não significa que as variáveis “vencedoras” do sistema pudessem ou foram previstas, mas sim, em algum e ao longo de determinado momento os determinantes do sucesso estadunidense foram sendo criados, enraizados nas idiossincrasias culturais e nas decisões políticas mesmo quando a tecnologia não havia sido pensada. Parte desses elementos serão apresentados abaixo.

4. Indústria Farmacêutica

4.1. Estrutura de Mercado e Competição

As origens da indústria farmacêutica encontram-se no final do século XIX quando foram isolados os primeiros princípios ativos com propriedades anti-sépticas. A maioria das descobertas ocorreu em laboratórios e hospitais acadêmicos, exceto em alguns casos, em que algumas empresas químicas

financiavam pesquisas extra-muros, contratando professores universitários como consultores para se concentrarem no desenvolvimento dos processos produtivos e no marketing requeridos para esta nova área (ACHILLADELIS, 1993)¹⁵.

Durante o século XX a indústria experimentou uma série de mudanças, como o desenvolvimento da ciência e tecnologia, que por sua vez gerou novas oportunidades de inovação. A cada nova fase de crescimentos, de mercados e de tecnologias, as empresas químicas que se moveram para o setor farmacêutico viram-se pressionadas a desenvolver capacidades em novos segmentos, bem como foram forçadas a encontrar formas de apropriação dos seus esforços inovativos (ACHILLADELIS, 1993).

Essa natureza dinâmica que emergia na indústria farmacêutica foi sendo consolidada no momento em que as empresas perceberam que não poderiam depender somente dos avanços acadêmicos, mas que deveriam estabelecer fortes atribuições de pesquisa e desenvolvimento *in-house*. Tanto é que o novo leque de oportunidades comerciais, proporcionado pela química orgânica sintética, fez com que empresas européias, seguidas depois da primeira guerra mundial por corporações americanas, redirecionassem seus esforços no estabelecimento de programas internos de P&D, de projetos de *marketing* com a criação de uma força de vendas com dimensões globais, no uso de marcas e no estabelecimento de acordos com autoridades para o desenvolvimento e reforço de agências regulatórias (SANTOS, 2003).

Desde então, o setor farmacêutico tornou-se distinto dos demais e mais do que em qualquer outro, o sucesso comercial é inter-relacionado à intensidade de P&D, a ponto de as grandes empresas alocarem às atividades inovativas de 10 a 20% de seu faturamento, enquanto a média da indústria norte-americana é de investir 4% em pesquisa e desenvolvimento. E esses gastos apresentaram uma tendência crescente nas últimas décadas, que pode ser verificada no período entre 1985 e 1995, cujas maiores empresas do setor triplicaram seus programas (CRAIG & MALEK, 1995).

15 As exceções são principalmente de empresas alemãs e suíças, pioneiras em acordos cooperativos do tipo indústria-universidade. Desde o final dos anos 1880 essas empresas já haviam ampliado suas pesquisas da química orgânica sintética para as oportunidades vislumbradas na área farmacêutica

O processo competitivo da indústria farmacêutica foi crescentemente uma combinação de regulação, propriedade intelectual e de incerteza. O setor é altamente regulado e a autorização para produzir medicamentos e posteriormente comercializar, depende da aprovação das agências nacionais na maioria dos países. Daí a sua grande dependência de regimes de propriedade intelectual rígidos para a apropriação do conhecimento e para deter a imitação. Diferentemente de muitas indústrias *high tech* cujas patentes são mecanismos de apropriação menos efetivas do que instrumentos alternativos como *lead time* e segredo industrial, no setor farmacêutico patentes são extremamente eficazes na apropriação do conhecimento, o que permite às empresas colher os benefícios da atividade inventiva (ARORA, 1997). Cabe ressaltar que as patentes são apenas um elemento da capacidade inovativa das empresas farmacêuticas, pois possuem apenas o caráter codificado do conhecimento, sendo o conhecimento tácito o aliado indispensável nos períodos de descontinuidade e de avanços tecnológicos.

O desenvolvimento do processo ocorre paralelamente ao do produto para atenuar o intervalo de aprovação do novo medicamento. Desde a identificação de um novo composto, passando por todos os testes clínicos até chegar à aprovação é elevado o nível de incerteza, o que coopera para que somente grandes empresas componham o setor. A grande empresa centenária é capaz de desenvolver conhecimentos qualitativos em produtos e processos e em projetos de pesquisas, de modo a acumular capital suficiente para administrar a incerteza, inerente às atividades de P&D, mais eficientemente.

Entretanto, as mudanças ocorridas nos instrumentos inovativos criaram um novo modelo baseado no compartilhamento das atividades tecnológicas, em que as firmas farmacêuticas tradicionais devem novamente adaptar-se ao ambiente econômico, de modo a criar vínculos específicos entre o conhecimento interno e aquele disponível fora dos limites da empresa. Essa capacidade de resposta imediata às transformações cotidianas a partir da estrutura imposta pela biotecnologia nos anos 1970, é que vai explicar as diferenças de produtividade e de aprendizado organizacional entre as firmas (SANTOS, 2003).

Dito de outro modo, é a capacidade em difundir os avanços intra-muros aliada ao que é descoberto por parceiros, NBFs e universidades, o que garante

a manutenção de uma rede de conhecimento altamente especializado, integrado e não autônomo (GAMBARDELLA, 1992).

O contexto atual na indústria é de que apesar dos gastos crescentes com P&D, está ocorrendo uma redução no registro de patentes de novas moléculas. Isso se deve ao maior tempo de aprovação dos órgãos reguladores, do crescimento das vendas dos genéricos em todo mundo e do encurtamento do tempo de lançamento de medicamentos seguidores, o que diminui o tempo de monopólio da droga inovadora, fruto do aumento da competição na indústria.

Nesta perspectiva é que GAMBARDELLA (1992, 2000) mostra que somente as empresas com fortes capacidades científicas *in-house* estão aptas a explorar o conhecimento externo em benefício próprio. Foi esse o modelo vencedor que premiou as empresas farmacêuticas norte-americanas desde o final dos anos 1980, com maior capacidade de descobrir e desenvolver novos medicamentos. Daí ser os Estados Unidos o *locus* da inovação biotecnológica, pois suas empresas farmacêuticas rapidamente acessaram as novas empresas de biotecnologia e as universidades que migraram para o campo da biologia molecular. Esse parece ser o novo “regime tecnológico” que irá guiar a manutenção da competitividade no setor farmacêutico e naqueles dedicados às ciências da vida. Cada vez mais as empresas deverão criar habilidades particulares para conciliarem acordos cooperativos atrelados em ambientes de elevada competição.

4.2. Ascensão da “Nova” Biotecnologia

Desde o final dos anos 1970 as atividades farmacêuticas tornaram-se mais complexas devido às mudanças radicais na natureza do processo inovativo, que ao ampliar as possibilidades de pesquisa estabeleceram uma nova estrutura de mercado. As ciências biológicas foram alvos de progressos na pesquisa nas áreas da biologia molecular, na fisiologia, farmacologia, entre outros.

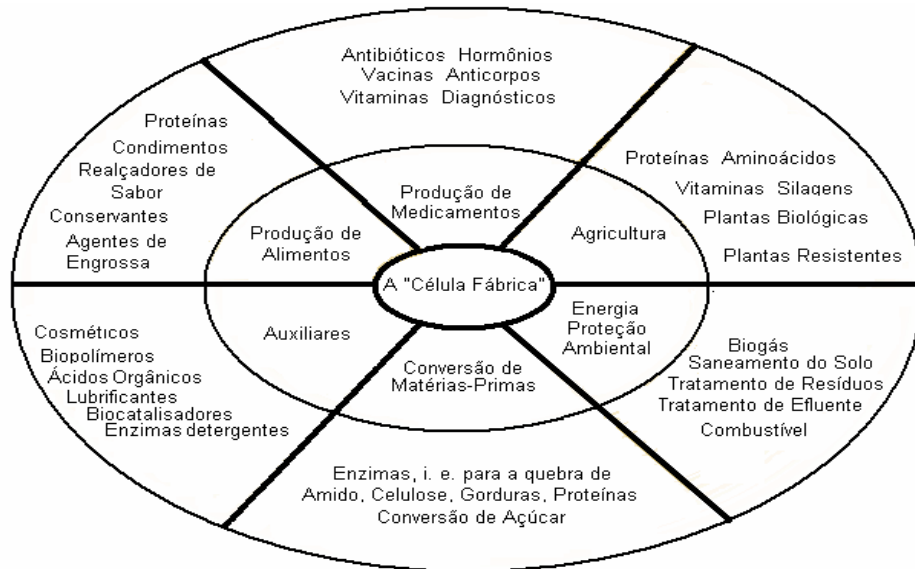
A chamada revolução biotecnológica consistiu de avanços científicos que possibilitaram o surgimento de empresas aptas em aliar evolução do conhecimento com novas tecnologias. À medida que essas novas firmas foram aplicando esses dois componentes contribuíram para alterar características

estruturais vigentes da indústria farmacêutica (ORSENIGO, PAMMOLI e RICCABONI, 2001). Merece destaque a reorganização das atividades de P&D, a recomposição de capacidades organizacionais e inovativas, forçando as grandes empresas estabelecidas a centrarem-se em *core competences*, imprescindíveis para a singularidade imposta na descoberta de novos medicamentos.

A biotecnologia pode ser definida como uma parte do conhecimento científico que se dedica à aplicação de tecnologias em organismos vivos no processo produtivo (PISANO, 1991). Sob esta demarcação, a biotecnologia vem sendo usada desde a idade da pedra quando eram usados leveduras, enzimas e fungos na fermentação, para fazer vinho e pão, por exemplo. Atualmente, aquelas tecnologias são fixadas com base no uso de novas ferramentas científicas como a engenharia genética.

A engenharia genética permite aos pesquisadores manipular a estrutura do DNA dos microorganismos de modo que genes de quaisquer organismos podem ser isolados, caracterizados, alterados e transferidos para outros organismos em quantidades, células e tecidos desejados.

Desse modo, é possível criar células em laboratório capazes de criar proteínas específicas, que por possuírem uma estrutura molecular igual às versões naturais, produzidas no corpo, têm elevado potencial de serem usadas como medicamentos terapêuticos (PISANO, 1991). Além da síntese de proteínas, as tecnologias que manipulam a ampliam consideravelmente os recursos e materiais genéticos podem ser aplicadas em segmentos como agricultura, mineração, pecuária, saúde, dentre outros (Quadro abaixo)



Fonte:Epfia ¹⁶

4.3. A Emergência Comercial da Biotecnologia – Resumo Histórico

Considera-se o ano de 1953 o marco científico da biotecnologia moderna, quando Watson e Crick descobriram a estrutura da dupla hélice do DNA. No entanto, foram as descobertas dos anos 1970 que abriram as possibilidades comerciais para o uso da biotecnologia, transformando-a numa “*general-purpose technology*” passível de aplicabilidade em diferentes setores, revelando desde então, rápidos e ininterruptos melhoramentos tecnológicos.

Em 1973, o primeiro gene foi clonado a partir de uma técnica inovadora que permitia remover genes específicos de um organismo e implantá-los na estrutura genética de outro. O método, além de ter simbolizado um avanço científico, ao demonstrar a viabilidade de manipular o conteúdo genético de organismos vivos, representou a possibilidade concreta e imediata de aplicação industrial para a produção de proteínas celulares com potencial terapêutico. Desde então, esse processo passou a ser ferramenta indispensável da engenharia genética, e ficou conhecido como a tecnologia do DNA recombinante (DNA_r) (HULSE, 2004).

Outro importante avanço da manipulação genética foi alcançado em 1975 quando Milstein e Kohler conseguiram criar celular híbridas que

¹⁶ EFPIA (The European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations) <http://www.efpia.org/>

expressam concomitantemente a produção de anticorpos específicos para agirem diretamente sobre as células nocivas e/ou infectadas. Esta prática, conhecida como fusão celular, é usada para produzir anticorpos monoclonais.

Juntos, esses avanços científicos revolucionaram a abordagem até então vigente sobre os microorganismos revelando um alto potencial comercial para as empresas interessadas nos setores envolvidos, em particular aquelas dedicadas às ciências da vida (MARQUES, 2002). Sob este aspecto, a biotecnologia representou o que Nelson e Winter chamaram de “novo regime tecnológico”¹⁷ ou ainda, segundo outros atores, um novo “paradigma tecnológico”¹⁸.

A difusão das descobertas e a viabilidade de uma nova área comercial inaugurada pela biotecnologia despertaram o interesse de novas empresas, nos Estados Unidos e depois na Europa, a maioria delas fundadas em parcerias com cientistas de universidades que desviaram seus esforços para o domínio do P&D biotecnológico. É interessante observar que a vanguarda científica na biotecnologia foi promovida em universidades e institutos públicos de pesquisa, o que denota uma mudança no locus inovativo¹⁹. As empresas farmacêuticas já estabelecidas não se envolveram imediatamente nos presságios das novas tecnologias; quem o fez foram as novas empresas de biotecnologia (NBFs) que nos primeiros anos (1976-1981) dominaram o segmento²⁰.

A empresa Genentech, co-fundada em 1976 por um dos inventores do DNA recombinante, foi a primeira *star-up* criada para pesquisar e explorar

17 Nelson, R.P., and S.G. Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press [1982].

18 Sharp, M., *The New Biotechnology: European Governements in Search of a Strategy*, Sussex European Papers, no. 15 (Science Policy Research Unit, Brighton,) [1985].

19 Zucker e Darby (1997) reforçam o argumento de que com a biotecnologia houve mudança no locus inovativo ao avaliarem a deslocalização geográfica da pesquisa em ciências da vida. Segundo os autores, a maior concentração de capital humano intelectual está localizado na Califórnia e na área de Boston. Essa configuração é distinta daquela que era observada na indústria farmacêutica tradicional, cuja afluência era na cidade de Nova York. Na Califórnia, além do grande número de universidades que possuem em seus quadros os melhores cientistas (“*top-producing or star scientists*”), que amparados pelo governo federal, conduzem pesquisas com orçamentos para P&D superiores a US\$ 1 bilhão anual em ciências da vida, há mais de 30.000 trabalhadores em 210 empresas de biotecnologia ali instaladas.

20 Segundo Pisano (1991) exceto Monsanto, DuPont e Eli Lilly que possuíam alguns departamentos ainda nascentes de P&D *in-house* de biotecnologia desde 1978, as demais grandes empresas passaram a se dedicar a atividade biotecnológica somente a partir de 1984.

única e exclusivamente as propriedades do DNA. Ao final dessa mesma década o número de NBFs já ultrapassava 100 empresas (SANTOS, 2003).

A avaliação que se faz hoje do sucesso comercial da biotecnologia nos Estados Unidos é a de que parece ter sido resultado promissor do casamento entre cientistas universitários e o *venture capital* financiado pelas grandes empresas farmacêuticas que passaram a integrar esse novo mercado de forma mais racional a partir dos anos 1980. Muitos dos investimentos das empresas farmacêuticas em P&D biotecnológico foram canalizados para as novas empresas de biotecnologia através de contratos de pesquisa e desenvolvimento e de *joint-ventures*, o que encorajou a ampliação de uma cultura empresarial que mantém a universidade, NBFs e indústria interligadas para aprofundar as pesquisas em novos medicamentos terapêuticos.

A biotecnologia surge então como um mercado por excelência de P&D, em que as novas empresas de biotecnologia e as universidades e institutos públicos de pesquisa estão do lado da oferta e as empresas farmacêuticas, do lado da demanda. Esta coligação será objeto de discussão do item a seguir.

4.4. Justificativas para Alianças Estratégicas entre NBFs e Indústria Farmacêutica

O advento da biotecnologia, ao introduzir mudanças na base do conhecimento com implicações no processo de descoberta e na organização da pesquisa, possibilitou a emergência de um novo regime tecnológico em que as capacitações organizacionais passaram a ocupar o núcleo das vantagens competitivas dinâmicas das empresas.

Essa propriedade advém das novas oportunidades e métodos de pesquisa, que contemplam uma mudança radical nos procedimentos de pesquisa, ao transitar de uma metodologia quase aleatória para uma investigação direcionada via desenho molecular (ORSENIGO, PAMMOLI e RICCABONI, 2001).

Os métodos de busca até então vigentes era do tipo *craft-based* alicerçados num processo seqüencial em que as novas moléculas eram encontradas na natureza – plantas, animais, bactérias – e depois sintetizadas em laboratório. Esse procedimento manual além de ser demorado mostrava-se dispendioso e com baixa produtividade pois os experimentos permitiam o

entendimento das propriedades bioquímicas de moléculas individualizadas. As técnicas recentes revolucionaram o processo de síntese e rastreamento genético através da compilação em massa de experimentos paralelos de um grande número de microorganismos complementares entre si por meio de simulações computadorizadas e experimentos *in silico*²¹. Isso foi possível graças à introdução de tecnologias de triagem biológica de alta velocidade e técnicas robotizadas de alta sofisticação. Destacam-se as seguintes tecnologias:

1) *Combinatorial Chemistry* – essa tecnologia permite a produção e testes em massa de inúmeras moléculas o que facilita ramificá-los e estudá-los simultaneamente. Se comparada às estratégias convencionais baseadas na descoberta de uma molécula por vez, a química combinatória se mostra mais eficaz na descoberta de novas drogas, catalisadores e materiais novos. Com ela, é possível sintetizar de 50 a 75 compostos por dia ao invés dos 20 a 25 compostos por ano sintetizados via métodos manuais.

2) *High Throughput Screening* – possibilita fazer testes paralelos de uma ampla variedade de compostos através da análise da diversidade química, seleção e de otimização dos compostos de ligação por meio de *robots* automatizados. Esse método permitiu superar as 75.000 amostras testadas em 20 alvos para um milhão de amostras testadas em 100 alvos diferentes simultaneamente (BAYER, 1988).

Por estar intimamente relacionada às atividades tecnológicas de ponta e por demandar elevados gastos em pesquisa e desenvolvimento, a biotecnologia é uma indústria que precisa de créditos e/ou subsídios para sua viabilidade mesmo em países desenvolvidos, daí sua forte interação com as grandes empresas farmacêuticas.

Os avanços tecnológicos das últimas décadas conduziram a novos métodos de gerenciamento de P&D com uma nova divisão de trabalho inovativo, entre de um lado, pequenas firmas de biotecnologia, altamente especializadas e de outro, grandes empresas farmacêuticas mais focadas no desenvolvimento e gerenciamento dos produtos.

21 - A expressão "in silico" denota todo trabalho de identificação no DNA de genes (receitas de proteínas usadas pela bactéria) e de reconstituição de seu metabolismo realizado em computador e não em laboratório ("in vitro", ou "in vivo").

Assim, as novas firmas de biotecnologia e os institutos de pesquisa determinam a conduta na pesquisa molecular obrigando as empresas farmacêuticas estabelecidas a remodelarem suas competências criando departamentos voltados à engenharia genética. As alianças estratégicas firmadas entre essas entidades tem se elevado nos últimos anos, possibilitando novas atribuições gerenciais em áreas promissoras e constituindo um novo modelo de inovação na indústria.

As novas firmas de biotecnologia, ao se especializarem em segmentos específicos da cadeia produtiva, tornam-se ofertantes de atividades de P&D, enquanto que as grandes empresas pioneiras incorporam a etapa demandada das NBFs às competências já adquiridas como *marketing*, coordenação e organização das redes de pesquisa e desenvolvimento.

Ao despontar como um setor especializado em ofertar P&D a biotecnologia agrega uma característica diferente se comparada a outros segmentos industriais. A indústria de semicondutores, por exemplo, integrou produção e pesquisa e desenvolvimento desde suas origens e as empresas de eletrônicos rapidamente desenvolveu sólidas capacitações internas nesse campo o que lhes permitiu avançar para o setor de semicondutores (PISANO, 1991).

Do ponto de vista das empresas de biotecnologia, há pelo menos duas motivações essenciais para que se posicionem no lado da oferta de P&D: obter financiamento e acessar habilidades à jusante na cadeia, tais como processos regulatórios, testes clínicos e constituição de canais de comercialização e de distribuição. Isso porque esses ativos são importantes na aquisição de competências e podem determinar a capacidade de inovar e crescer dentro dos segmentos da indústria farmacêutica. Nenhuma empresa de biotecnologia possui capital suficiente para pesquisar, desenvolver, testar e criar um novo produto sozinha. Além do tempo requerido para tal determinação, no mínimo 6 anos, os investimentos são elevados e ainda há os custos de se construir unidades produtivas e redes de distribuição, que inviabilizam uma tentativa heróica de se estabelecer em todos os elos.

Dessa constatação, algumas atividades são deixadas para as empresas farmacêuticas, pois além de disponibilizarem recursos para financiar as etapas

mais dispendiosas da pesquisa, essas companhias possuem *expertise* na produção e nos canais regulatórios e de comercialização.

Por outro lado, para as empresas farmacêuticas demandarem P&D das empresas de biotecnologia e focarem-se nas etapas jusantes também se mostra vantajoso. As NBFs possuem ativos tecnológicos essenciais e acessá-los significa reforçar a base de conhecimento interna das grandes da indústria farmacêutica, bem como contactar os maiores cientistas da área molecular (*star scientists*) já que as empresas de biotecnologia possuem habilidade em atrair capital humano altamente especializado. As empresas farmacêuticas, ao vislumbrarem essas possibilidades ao firmar acordos e parcerias com as NBFs rapidamente combinaram salários elevados e um ambiente de pesquisa atrativo para os cientistas acadêmicos interessados em migrar da academia para seus quadros.

Essa revolução tecnológica, que teve origem em descobertas científicas promovidas pelo setor público na década de 70, só alcançou o *status* atual graças aos investimentos realizados pelas empresas privadas de países desenvolvidos, que já na década de 80 superava os do setor público. Nos Estados Unidos, segundo Ernest & Young há mais de 1.300 empresas de biotecnologia, seguido pela Europa com aproximadamente 500 NBFs, sendo que destas, 1/3 é de origem inglesa.

Se o esforço de P&D da indústria farmacêutica tradicional era intramuros, a partir da biotecnologia esse modelo foi quebrado e esse esforço passou a ser majoritariamente terceirizado para empresas de pequeno e médio porte que realizam diferentes serviços especializados. Ao firmarem alianças dirigidas, as grandes empresas farmacêuticas partilham de alguma maneira os avanços tecnológicos e distribuem os ganhos e as vendas auferidas com a propriedade intelectual resultante para as empresas contratadas²² (ÁVILA, 2004).

²² Uma ilustração dessa nova modalidade é a brasileira Extracta Moléculas Naturais, empresa apta a fazer prospecções e a firmar acordos com grandes laboratórios estrangeiros, interessados em encontrar dentre as milhares de moléculas de plantas brasileiras, compostos bioativos eficazes contra os alvos desejados. Encontradas as substâncias e feito o registro das patentes, o parceiro estrangeiro terá direito a comercialização mas pagará royalties para fazer uso das substâncias, pois a patente pertencerá a empresa nacional.

5. Análise de algumas empresas da amostra

5.1. Resultados Parciais

Os dossiês corporativos elaborados para algumas empresas da amostra consistem de três grandes partes. A primeira parte corresponde ao histórico da empresa matriz e de sua filial brasileira, com base nos dados fornecidos em seus *sítios eletrônico* específicos. A segunda parte apresenta reportagens selecionadas sobre a companhia e coletadas junto ao Info-Trac (Base de Dados que contempla Revistas e Periódicos Internacionais) para o período de 1999 a 2004, permitindo acesso a informações dos principais periódicos internacionais sobre indústria, e o periódico nacional Valor Econômico (2001/2003). A terceira refere-se ao perfil das unidades mundiais da empresa, o que permitirá localizar as principais unidades de P&D das empresas.

Como já assinalado no item 1.2, estão sendo elaborados dossiês corporativos para o conjunto de empresas da amostra. Até o momento, 3 Dossiês Corporativos (Pfizer Inc, Abbott Laboratories e Aventis) foram finalizados de um total de 8. No anexo 1 é apresentado o dossiê da empresa Aventis para servir de parâmetro e subsidiar a apreciação do parecer científico deste relatório.

Espera-se que ao longo dos próximos 6 meses os 5 históricos remanescentes estejam concluídos para permitir um aprofundamento maior nas questões do projeto, em especial aquelas ligadas à dispersão das atividades tecnológicas.

Os principais indicadores de cada empresa podem ser observados no quadro abaixo, embora não sejam objetos de análise nesse momento.

Variáveis/ Empresa	Pfizer	Abbott	Aventis
País de Origem	Estados Unidos	Estados Unidos	França e Alemanha
% das vendas nos Gastos em P&D	(16%)	(8,8%)	(16%)
Concentração Vendas no País de Origem	60%	61%	13%
Labs P&D	EUA, Canadá, Inglaterra e Japão	EUA, Alemanha*, e Japão*	França, Alemanha e Estados Unidos

A Abbott possui parcerias nesses laboratórios com empresas com quem mantém acordos estratégicos.

Como o dossiê Corporativo do laboratório Aventis encontra-se no Anexo 1 e para evitar o número excessivo de páginas, a análise desta empresa será suprimida no presente relatório, e a discussão será retomada no momento adequado. Para tanto, doravante a investigação das empresas será pautada nos laboratórios Pfizer Inc e Abbott Laboratories. Abaixo são apresentadas algumas características de cada uma das empresas e na seção seguinte será feito um exercício de classificação de ambas a partir de suas trajetórias inovativas.

5.1.1. Pfizer Inc.

A Pfizer, cuja origem remonta ao ano de 1849, era inicialmente uma empresa dedicada a produtos químicos, sobretudo aqueles usados na fermentação e em bebidas. O impulso econômico no campo da saúde foi proporcionado pela descoberta da penicilina em 1928: embora fosse inicialmente produzida e destinada ao uso exclusivo das forças armadas, potencializou e qualificou a Pfizer a se consolidar na atividade farmacêutica.

O primeiro percalço na nova atividade veio com o ingresso de outras 20 empresas, atraídas pelo potencial de mercado e de vendas proporcionado pela penicilina liberada ao público em geral após a guerra, o que fez com que o preço sofresse drásticas reduções. O preço de 100.000 unidades caiu de US\$ 20 dólares para menos de US\$ 0,20 centavos (ACHILLADELIS, 1993).

A capacidade e o aprendizado com a produção de antibióticos possibilitou à empresa, ainda em 1950, recuperar-se com a introdução no

mercado do primeiro medicamento ético – medicamento vendido sob prescrição médica – da Pfizer, a Terramicina, que expandiu a fronteira do conhecimento vigente na época, e agia sobre quase 100 doenças diferentes. Em menos de um ano após o lançamento esse medicamento respondia por $\frac{1}{4}$ do faturamento da empresa, que era de US\$ 60 milhões (quanto seria hoje). Esse período inaugura na empresa a criação de um departamento de vendas, responsável pela aproximação com hospitais, varejistas em geral e por fim, visitas diretas aos consultórios médicos.

Ainda nos anos 1950, o ímpeto exacerbado na promoção de um número cada vez maior de seus antibióticos fez com que a Pfizer fosse denunciada por incitar e praticar propaganda enganosa de seus medicamentos, usando para esse artifício até mesmo nomes fictícios de médicos, que por sua vez endossavam a adoção indiscriminada do uso, encobrindo os seus possíveis efeitos colaterais. Confirmadas as denúncias a empresa sofreu um relativo desgaste na marca.

Recuperada a imagem, o laboratório inaugurou os anos 1960 desenvolvendo novos produtos farmacêuticos. Não se tratava de medicamentos totalmente inovativos, perseguidos pela maior parte de seus concorrentes, mas sim, medicamentos originados em outros laboratórios, cuja compra de pesquisas, possibilitou à Pfizer criar medicamentos com pequenas modificações moleculares capazes de reduzir os efeitos adversos. Assim, a empresa foi ganhando participação crescente no mercado, ao mesmo tempo em que reduzia sua dependência competitiva nos antibióticos.

A consolidação das vendas no mercado doméstico estimulou a internacionalização e a busca por novos mercados. Ainda em 1965, seus produtos eram encontrados em 100 países, sendo que nestes estavam instaladas 38 companhias subsidiárias e as vendas no mercado internacional atingiram nesse mesmo ano, US\$ 175 milhões de um total global de US\$ 220 milhões.

Desde então e durante os anos 1970/80 havia indícios de que a Pfizer se tornaria uma das maiores empresas do mundo no setor farmacêutico. Uma série de estratégias foi delineada para que esse objetivo fosse alcançado e mantido no médio prazo, mesmo com as crises e os problemas financeiros causados no mercado internacional pelo choque do petróleo. Pfizer abre os

anos 1970 com seus produtos em 140 países e muda o nome, passando de Charles Pfizer & Co para Pfizer Inc.

Foi nos anos 1990 que a Pfizer despontou como aquela que seria uma das grandes do setor. A empresa introduziu no mercado 37 novos produtos que foram responsáveis por 30% de todo o faturamento da empresa. Destes, 3 medicamentos alcançaram o *status* de campeões de vendas – os chamados *blockbusters* – medicamentos que vendem acima de 1 bilhão de dólares.

A nova linha de produtos da Pfizer passou incorporar medicamentos voltados aos segmentos mais lucrativos, que são aqueles do sistema nervoso central, cardiovasculares, anti-infecciosos, anti-inflamatórios e anti-depressivos.

Seguindo as tendências do setor que apontavam para as fusões e aquisições, a Pfizer iniciou uma série de acordos com pequenas empresas, atraídas pelos números, poder de vendas e pela marca em ascensão, para em associações trazerem ao mercado uma nova rodada de produtos inovadores. A empresa conseguiu conduzir as pesquisas externas com aquelas desenvolvidas em seus próprios laboratórios cada vez mais demandantes de recursos. Foi sobretudo de suas atividades inovativas *in-house* que a Pfizer verificou um divisor de águas em sua trajetória. Foi ano de 1998 quando lançou o medicamento Viagra, destinado a combater a disfunção erétil masculina, que se transformou no novo *blockbuster* da empresa: foram feitas 350.000 prescrições do medicamento nas três primeiras semanas e as vendas em 1998 foram de US\$ 788 milhões, excedendo US\$ 1 bilhão no ano seguinte.

A empresa inicia os anos 2000 como a maior empresa farmacêutica do mundo, tendo alcançado em 2003, o faturamento de US\$ 45 bilhões. As principais estratégias tomadas que a conduziram a esse patamar são, dentre outras:

- Fortalecimento dos laboratórios de P&D – essa estratégia teve início em 1981 quando foram destinados US\$ 190 milhões de dólares para esse fim, o que representou um percentual de 100% superior aquele verificado em 1977. Do começo ao final dos anos 1980 os gastos em P&D foram multiplicados por quatro. Em 2003, mais de US\$ 7 bilhões foram investidos em atividades de pesquisa e desenvolvimento – 17% do total das vendas.

• Licenças e Acordos Estratégicos – Pfizer tem adotado vários acordos para comercializar nos Estados Unidos, via pagamento de *royalties*, medicamentos produzidos por empresas estrangeiras, como empresas alemãs e japonesas. Além disso, tem mantido com parcerias com pequenas empresas de biotecnologia.

• Fusões e Aquisições – esse expediente foi muito utilizado nos anos 1990, mas essa intrepidez se verificava ainda no quadriênio 1966-1970 quando quatorze empresas foram adquiridas, diversificando o *portfólio* de negócios que incluíam desde fabricantes de vitaminas, antibióticos para animais, produtos químicos e de cosméticos. As maiores fusões e aquisições dos anos 1990 no setor farmacêutico tiveram dentre seus atores, a Pfizer. Destaque para as fusões com Warner-Lambert e Pharmacia & Upjohn.

5.1.2. Abbott

A empresa Abbott Laboratories está envolvida em atividades ligadas aos cuidados da saúde em geral. Suas áreas de atuação inclui dentre outros, medicamentos, equipamentos de diagnósticos utilizados em hospitais, material de testes e conservação de sangue, produtos nutricionais pediátricos.

A empresa iniciou suas operações no final do século XIX ainda nos fundos da casa de seu proprietário fundador que assim como os médicos da época receitava quinino, morfina e codeína – extratos alcalóides – no formato líquido. Em pouco tempo, a empresa passou a produzir esses medicamentos em formato sólido, pois eram mais efetivos, e em 1910 muda seu nome Abbott Alkaloidal Company para Abbott Laboratories, já se constituindo como uma empresa farmacêutica propriamente dita.

Assim como as demais empresas estadunidenses, ainda na primeira guerra a Abbott deu suporte aos pedidos do governo em função das restrições e à dependência dos produtos químicos antes produzidos na Alemanha, passando a produzir esses medicamentos no mercado doméstico. As possibilidades surgidas nesse período induziram a empresa a se diversificar. Calcada sob forte esquema de *marketing* passou a produzir sedativos, vitaminas e tranquilizantes. Em 1929 já estava listada no Chicago Stock Exchange.

Os anos 1930 marcam a internacionalização da Abbott que passou a se expandir no mercado externo, estabelecendo uma filial em Montreal, Canadá. Durante a segunda guerra a dependência dos produtos alemães estava drasticamente reduzida, sobretudo com a dedicação das empresas estadunidenses – algumas *free riding* – na produção e especialização em antibióticos.

Os anos 1970 marcaram o início da diversificação da Abbott uma vez que a empresa não conseguira lançar nenhum medicamento altamente inovativo nos últimos 20 anos. Cremes, poções, açucars em geral (linha dietética), testes para Aids, hepatite e câncer, shampoos e produtos agrícolas passaram a integrar a linha de produtos da empresa. Essa diversificação continha riscos, sobretudo porque os produtos eram específicos e demandavam elevados gastos em *marketing* superiores aqueles requeridos pelos produtos farmacêuticos. Os poucos medicamentos que ainda eram produzidos foram acusados de provocarem câncer e contaminação, sendo retirados do mercado, fato que veio a desestabilizar a empresa e reduzir drasticamente as margens de lucro.

A partir de 1977 a empresa passou a deliberadamente ‘depende’ das associações com outras empresas, principalmente as japonesas, francesas e dinamarquesas, para sob *joint-ventures* co-desenvolver, comercializar e divulgar os produtos farmacêuticos. Essa estratégia recuperou a imagem e os números da Abbott, de modo que em 1982 foram colocados no mercado 7 novos medicamentos, que responderam por 17% do faturamento total da empresa. Além disso, a expansão também se dava no mercado internacional já que nesse período já estava presente em 75 países, destes, 30 possuíam unidades produtivas.

Embora os anos 1990 tenham marcado como o ano em que a Abbott consegue levar ao mercado alguns medicamentos com elevada participação nas vendas, a empresa tem dificuldade de acompanhar o vigor de suas concorrentes farmacêuticas. Isso ocorre mesmo após a aquisição de importantes segmentos de outras empresas como da Basf que vendeu todas as operações globais da Knoll para a Abbott. Essa aquisição foi a maior já realizada na história da Abbott que tenta se apropriar do conhecimento e de alguns centros de pesquisa em biotecnologia que pertenciam a Basf.

O segmento de negócios mais constante parece ser o de diagnósticos. Dos US\$ 19 bilhões de faturamento em 2003, essa atividade representou 16% do total, seguindo o de farmacêuticos. Os elevados gastos em P&D destinados aos produtos farmacêuticos, mais de US\$ 1,8 bilhão, não conseguem criar medicamentos ‘vencedores’, o que força a adoção de estratégias conjuntas com outras empresas, interessadas em atingir o mercado norte-americano.

5.2. Especialização Setorial nas Trajetórias Inovativas

O caráter persistente e a integração das bases de conhecimento tem fornecido indicadores na análise da evolução e especialização setorial de determinados países. Em geral, os ingredientes do sistema nacional de inovação colaboram para que a integração e cumulatividade do conhecimento e do aprendizado expressem o desempenho de determinado setor. Implica dizer, que não há uma divisão entre o que é ciência e o que é tecnologia, embora essa distinção seja alardeada pelo modelo linear de inovação. Cada vez mais empresas e pesquisadores distintos tem formado redes que perpassam as fronteiras nacionais em função do desequilíbrio existente entre o que a base de conhecimento científico nacional tem a oferecer e os requerimentos demandados pelo processo inovativo, o que tem justificado em parte, a internacionalização das atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Assim, seguindo a estrutura aplicada aos países e desenvolvida por Brisoni & Geuna (2003), neste relatório a classificação ficará por conta das empresas, que poderão ser classificadas em qualquer um dos quatro quadrantes da matriz de especialização de conhecimento abaixo.

Integração do Conhecimento (IC)

		<i>Baixo</i>	<i>Alto</i>
		Conhecimento Persistente (CP)	<i>Alto</i>
	<i>Baixo</i>	Empresa 3	Empresa 4

A integração do conhecimento (IC) diz respeito à capacidade da empresa investir em P&D com duplo propósito: incrementar seu *portfólio* de

inovações e acessar o conhecimento gerado fora dos seus próprios limites. Quanto maior for o IC (quadrante 2) maior será a habilidade da empresa estabelecer contatos, parcerias, acordos e associações externas, com concorrentes ou não, para explorar o conhecimento criado sob o formato de redes.

O conhecimento persistente (CP) refere-se à agilidade da empresa em persistir em contínuo aprendizado, de modo a criar uma rotina inovativa que permita administrar os fluxos de conhecimento que partem da pesquisa básica até a aplicada. Não se trata do modelo linear, que vê na pesquisa básica a fonte de todo conhecimento que depois é transformado em tecnologia. Ao contrário, a idéia de CP enfatiza os diferentes tipos de conhecimento complementares, inter-relacionados e cumulativos (BRISONI & GEUNA, 2003). Quanto maior for CP maior será a base científica interna que induz a fluxos multidirecionais de conhecimento que podem favorecer produção de oportunidades inovativas.

No estudo de Gambardella (1992), as empresas farmacêuticas que se destacaram nos anos 1980, por apresentarem desempenho inovativo e elevada participação nas vendas, foram justamente aquelas que combinaram as variáveis IC e CP: forte P&D *in-house* conjugado à pesquisa acadêmica. Isso porque, a intensificação da complexidade e da multidisciplinaridade do conhecimento torna a absorção do conhecimento externo o fator crítico no desenvolvimento de inovações. A constante troca de informações, mais do que retê-las dentro dos limites fronteiriços da firma, significa explorar e absorver o conhecimento que circula na rede como mecanismo de manutenção da competitividade.

5.3. Classificação segundo a Especialização Setorial

Nesta seção, será feito um esforço de classificar as duas empresas farmacêuticas integrantes da amostra de acordo com sua integração e sua persistência científica. Entende-se que avaliar a especialização tecnológica da empresa promovida ao longo de sua história conjugada à sua integração às bases de conhecimento externo permite conjecturar sobre as trajetórias inovativas de alguns laboratórios farmacêuticos específicos. Vale ressaltar que este é um exercício que ainda irá passar por aperfeiçoamentos nos relatórios seguintes e que irá tentar incorporar todas as 8 empresas da amostra.

A partir do material coletado e que fora exhaustivamente analisado, classificou-se as duas empresas de acordo com o quadro abaixo.

Integração do Conhecimento (IC)

		<i>Baixo</i>	<i>Alto</i>
			Pfizer
Conhecimento Persistente (CP)	<i>Alto</i>		
	<i>Baixo</i>	Abbott	

5.3.1. Pfizer Inc.

A especialização do conhecimento e o manuseio adequado das informações coloca a Pfizer na condição de elevada integração do conhecimento e de conhecimento persistente.

Embora essa situação só fosse atingida nos anos 1990 a empresa mostrou uma trajetória capaz de manter as suas atividades de P&D *in-house* totalmente concatenadas aquelas desenvolvidas por outras instituições, sejam elas empresas, institutos de pesquisas ou universidades. Essa característica da Pfizer é vital para manter a competitividade no setor farmacêutico, que se pauta fortemente numa conformação em que o conhecimento tácito criado na fase da pesquisa básica esteja integrado às fases de experimentação e desenvolvimento.

Além disso, por ser uma das indústrias mais internacionalizadas tanto em termos de produtos quanto no fornecimento de novos conhecimentos faz com que as empresas do setor necessariamente contrabalancem sua base de aprendizado interno com aquela gerada fora (PAVITT, 1984). A Pfizer parece ter conseguido se beneficiar do conhecimento geral de domínio público a aquele especializado embutido em suas próprias rotinas inovativas.

5.3.2. Abbott Laboratories

A especialização do conhecimento da Abbott Laboratories está numa situação delicada no que se refere ao segmento farmacêutico. O conhecimento persistente e cumulativo tem se perdido na excessiva diversificação das

atividades da empresa. Essa estratégia, que foi vital em determinado momento para a reestruturação e ganho de competitividade da empresa, nesse momento, em que suas atividades remontam a uma enorme colcha de retalhos, o mecanismo não é eficiente já que os canais de informação e de conhecimento tácito não fluem adequadamente o que faz com os diferentes departamentos não consigam transformar a base de conhecimento *in-house* num arsenal de produtos inovadores.

A Abbott também pode ser classificada com baixa integração do conhecimento já que pautou sua estratégia nos últimos 30 anos em acordos de licenciamento e de co-desenvolvimento de produtos com empresas concorrentes, sem o esforço inovativo interno paralelo e se este último de fato ocorreu, não pode ser verificado no mercado.

Licenciamentos e acordos são adequados quando a empresa procura reagir e tirar proveito das informações captadas no exterior de seus limites. Porém, aparentemente, a troca de conhecimento não tem sido favorável a Abbott no segmento farmacêutico, em que impera a introdução cada vez mais rápida de novos produtos. Ao contrário, os poucos produtos desenvolvidos pela Abbott têm encontrado uma série de dificuldades com os órgãos regulatórios, o que tende a reforçar medidas aparentemente equivocadas.

A empresa em determinada época passou a oferecer serviços químicos sob encomenda para seus concorrentes, fato que veio a se configurar em uma dificuldade adicional, já que é preciso administrar sua própria marca concomitantemente a produtos similares que são entregues a outras empresas.

A aquisição da Knoll pode no longo prazo reverter em parte esse baixo nível de especialização do conhecimento já que existe um conhecimento cumulativo nas empresas alemãs focadas agora nos negócios e possibilidades trazidas com a biotecnologia.

6. Considerações Finais

O relatório procurou mostrar, ao lado dos avanços realizados na estrutura curricular do programa de mestrado, aqueles que foram conseguidos em termos da pesquisa e do projeto “*A inovação na Indústria Farmacêutica: Forças Centrífugas e Forças Centrípetas no Processo de Internacionalização*”

(Processo n° 03/10692-5, submetido à Fapesp em 30 de setembro de 2003 e aprovado em 10 de fevereiro de 2004, para o biênio 2004-2005.

Estes avanços podem ser resumidos em duas frentes: 1) coleta e revisão bibliográfica e 2) coleta e sistematização de informações e estatísticas do setor farmacêutico. Parte desse esforço é dedicado ao comércio exterior da indústria farmacêutica no Brasil, suas mudanças recentes, dificuldades e perspectivas. Este relatório ocupou-se principalmente da primeira destas duas frentes.

Três temas foram trazidos para a discussão, referenciada num conjunto de autores com contribuições mais expressivas. Embora não esgotem o tema, eles permitem delimitar um conjunto relevante de fatores determinantes dos fenômenos da nossa pesquisa. O primeiro destes temas diz respeito à internacionalização das atividades empresariais, sobretudo de P&D. O segundo refere-se aos sistemas nacionais de inovação. O terceiro procura caracterizar o setor farmacêutico e as suas especificidades.

Entendemos que a pesquisa que está sendo elaborada, a partir de uma amostra de empresas, beneficia-se dos ensinamentos sistematizados por esta bibliografia e construídos a partir da sua leitura.

7. Bibliografia

ACHILLADELIS, B., ANTONAKIS, N., The dynamics of technological innovation: the case of the pharmaceutical industry. *Research Policy* 30 2001 535–588.

ACHILLADELIS, B., The dynamics of technological innovation: the sector of antibacterial medicines, *Res. Policy* 22 (1993) 279–308.

ARORA, A., Patents, licensing, and market structure the chemical industry. *Research Policy* 26 – (1997) 391-403.

ÁVILA, J., (2004). Política Industrial no Setor Farmacêutico. VI Seminário de Economia Industriais, GEEIN, Araraquara, 2004. Disponível em <<http://geein.fclar.unesp.br>>. Acessado em 11 de setembro de 2004.

BAYER AG, Pharmaceutical Business Group (1998): Bayer Pharma Research, Leverkusen.

BELL, M; & PAVITT, K., “Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries” in *Industrial and Corporate Change*, 2(2), 1993.

CANTWELL, J. The globalization of technology: what remains of the cycle model? *Cambridge Journal of Economics*, v. 19 , p. 155-74, 1995.

CASPER, S., MATRAVES, C., 1999. Institutional frameworks and innovation in the German and UK pharmaceutical industry, *Research Policy* xxx (2003) xxx–xxx.

CASTELLS, Manuel. *Hacia el Estado Red?* São Paulo. 1998, mimeo

CASSIOLATO, J.E. e LASTRES, H.M.M (2000)., Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas, *Revista PARCERIAS ESTRATÉGICAS* - número 8 - Maio/2000. Disponível em < <http://www.mct.gov.br/CEE/revista/rev08.htm> >

CHESNAIS, F. (1996). *A mundialização do capital*. São Paulo: Xamã.

CRAIG, A.M., & MALEK, M., Market Structure and Conduct in the Pharmaceutical Industry. *Pharc. Ther.* Pp. 301-337, (1995).

CRISCUDO, Paola. (2003) Reverse Technology Transfer: A Patent Citation Analysis of the European Chemical and Pharmaceutical sectors. Paper 107 (Merit/Spru), (2003).

FREEMAN, C. (1995) The "National System of Innovation" in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1.

FRENKEL, J. O mercado farmacêutico brasileiro: a sua evolução recente, mercados e preços. In: NEGRI, B., DI GIOVANI, G. (orgs.). *Brasil: radiografia da saúde*. Campinas: Instituto de Economia/Universidade Estadual de Campinas (IE/Unicamp), 2001.

HULSE, Joseph H., *Trends in Food Science & Technology* 15 (2004)3 –18.

- GAMBARDELLA, A., Competitive advantage from in-house scientific research: the US pharmaceutical industry in the 1980s, *Res. Policy* 21 (1992) 391–407.
- GAMBARDELLA, A., *et al*, Global Competitiveness In Pharmaceuticals A European Perspective. Directorate General Enterprises of the European Commission, 2000.
- GASSMAN, O; & ZEDTWITZ, M. V. 1999. New Concepts and Trends in International R&D Organizations. *Research Policy* 28 (231–250) 1999.
- GERYBADZE, A.; REGER, G. Globalization of R&D: recent changes in the management of innovation in transnational corporations. *Research Policy*, n. 28, p. 271-74, 1999.
- KUEMMERLE, W., Foreign direct investment in industrial research in the pharmaceutical and electronic industries— Results from a survey of multinational firms, *Res. Policy* 28 (1999) 179–193.
- SANYAL, Prabuddha., (2004) Intellectual property rights protection and location of R&D by multinational enterprises. *Journal of Intellectual Capital*, pp.59-76 (2004).
- LUNDVALL, Bengt-Åke & NIELSEN, Peter. 2002. SECTORAL SYSTEMS: HOW AND WHY INNOVATION DIFFERS ACROSS SECTORS, *Handbook of Innovation Knowledge creation, learning organizations and industrial relations*, Draft version March 2002.
- LUNDVALL, B.-A. (1988) Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G. et al. *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers.
- LUNDVALL, B.-A.. (1992). Introduction. In: LUNDVALL, B.-A. (ed.) *National Systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter.
- MALERBA, F. Learning by firms and incremental technical change. *The Economic Journal*, July 1992, p. 845-859.
- MALERBA, F., Sectoral Systems and Innovation and Technology Policy *Revista Brasileira de Inovação* Volume 2 Número 2 Julho / Dezembro, 2003.
- MARQUES, M. B (2002),. *Acessibilidade aos medicamentos: o desafio de vincular ciência, tecnologia, inovação e saúde no Brasil*. Brasília: CGEE, 2002.
- MARSILLI, Orietta., (1999) National systems of innovation: survey of the literature briefing paper 1 in *Literature Review for European Biotechnology Innovation Systems (EBIS)*, Spru (1999)
- METCALFE, J.S., *Equilibrium and Evolutionary Foundations of Competition and Technology Policy: New Perspectives on the Division of Labour and the Innovation Process*, *Revista Brasileira de Inovação*, v. 2, n° 1, janeiro/junho, 2003.
- MORTON, Fiona M. Scott., Barriers to entry, brand advertising, and generic entry in the US pharmaceutical industry. *International Journal of Industrial Organization* 18 (2000) 1085–1104.

MOONEY, K. George., Challenges faced by the pharmaceutical industry: training graduates for employment in pharmaceutical R&D. *European Journal of Pharmaceutical Sciences* 12 (2001) 353–359.

NELSON, R. (ed.) (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York, Oxford: Oxford University.

OCDE (1997), *Manuel d'Oslo*, 2ª edição, Paris: OECD/CE/Eurostat.

ORSENIGO L., F. PAMMOLLI, M. RICCABONI, Technological change and network dynamics Lessons from the pharmaceutical industry. *Research Policy* 30 (2001) 485–508.

PATEL, P. & PAVITT, K (1991). Large Firms in the Production of the World's Technology: An Important Case of 'non-globalisation'. *Journal of International Business Studies*; First Quarter 1991.

PATEL, P. & VEGA, M (1999). Patterns of internationalization of corporate technology: location v.s. home country advantages, *Res. Policy* 28 (1999) 145–155.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy* 1984 13:343–73.

PEARCE, R. D.; PAPANASTASSIOU, M. Overseas R&D and strategic evolution of MNEs: evidence from laboratories in the UK. *Research Policy*, v. 28, p. 23-41, 1999.

PEARCE, R. D. Decentralized R&D and strategic competitiveness: globalised approaches to generation and use of technology in multinational enterprises (MNEs). *Research Policy*, v.28, p. 157-78, 1999.

PISANO, G.P., The governance of innovation: vertical integration and collaborative arrangements in the biotechnology industry, *Res. Policy* 20 (1991) 237–249.

PORTER, Michael., 1986. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*, Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1986.

RONSTADT, R.C. 1977. *R&D abroad by US multinationals*. New York: Praeger, 1977.

RUIGROH, W. & VAN TULDER, R. 1995. *The Logic of International Restructuring: The Management of Dependencies in Rival Industrial Complexes*. London : Routledge.

SANTOS, Filipe M., The coevolution of firms and their knowledge environment: Insights from the pharmaceutical industry. *Technological Forecasting & Social Change* 70 (2003) 687–715.

SIERRA, Christophe & BAS, Christian Le., 'Location versus home country advantages in R&D activities: some further results on multinationals' locational strategies, *Res. Policy* 31 (2002) 589-609.

VERNON, R. (1966). Investimento externo e comércio internacional no ciclo do produto. In: SAVASINI, A. A. et. al. (Org.) *Economia Internacional*. São Paulo: Saraiva, 1979. (Anpec Leituras de Economia)

von ZEDTWITZ, et.al., 2004. Organizing Global R&D: challenge and dilemmas, *Journal of International Management* 10(21-49) 2004.

ZANDER, Ivo., The Evolution of technological capabilities in the multinational corporation – dispersion, duplication and potential advantages from multinationality, *Res. Policy* 27 (1998) 17–35.

ZUCKER, L.G., DARBY, M.R., 1997. Present at the revolution: transformation of technical identity for a large incumbent pharmaceutical firm after the biotechnological breakthrough. *Research Policy* 26, 429–447.

8. Anexo 1 – Dossiê Corporativo Empresa Aventis

Setor Farmacêutico

Finalizado em: 07 jan 2005

O dossiê corporativo da Aventis corresponde à caracterização das atividades da empresa, matriz e filial brasileira. A elaboração deste documento é baseada em dados fornecidos por seus *sites*, Relatórios Anuais, base de dados internacional da *Info-Trac* e em alguns periódicos nacionais, como *Gazeta Mercantil* e *Valor Econômico*. Além das fontes acima, o dossiê apresenta informações disponíveis no sítio *Oligopoly Watch*.

1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Matriz: Aventis

Localização: Strasbourg - France e Alemanha

Ano de fundação:

1858 – Início das atividades da Rhône-Poulenc

1859 – Início das atividades da Hoeshst

1999 – Aventis is officially created with the Rhône-Poulenc and Hoechst pharmaceutical and agricultural business combination.

Internet: <http://www.aventis.com>

Faturamento (2003): € 17.815 mi (Fonte: Relatório Anual, 2003)

Empregados (2003): 75 567 (Fonte: Relatório Anual, 2003)

1.1. Atividades principais

Aventis core business comprises activities that consider to be strategic to the Group's pharmaceutical operations and intend to retain:

- ☞ Prescription drugs
- ☞ Human vaccines
- ☞ A 50% equity interest in Merial with Merck & Co. (animal health);
- ☞ Corporate activities (mainly insurance entities)

(Fonte: Relatório Anual, 2003).

Para maiores informações sobre a Merial consulte o Anexo I.

Principais produtos/marcas:

? *Allegra*®/*Telfast*® (fexofenadine) - seasonal allergic rhinitis drug

- ? *Taxotere*® (docetaxel) - chemotherapy agent for patients with locally advanced or metastatic breast cancer.
- ? *Amaryl*® (glimepiride) - sulfonylurea for the oral treatment of type 2 diabetes.
- ? *Ketek*® (telithromycin) - ketolide antibiotic
- ? *Lovenox*®/*Clexane*® (enoxaparin sodium) - antithrombotic agent
- ? *Delix*®/*Tritace*® (ramipril) - an ACE (angiotensin converting enzyme) inhibitor for treatment of hypertension, or high blood pressure, and congestive heart failure after myocardial infarction.
- ? *Actonel*® (risedronate sodium) - postmenopausal osteoporosis and glucocorticoid-induced osteoporosis drug.
- ? *Lantus*® (insulin glargine) - long-acting basal insulin for type 1 and type 2 diabetes (Fonte: Relatório Anual, 2003).

1.2. Origem e desenvolvimento –

Cronologia:

1858 Vaise near Lyon, France, Marc Gilliard and Jean Marie Cartier begin production of chemicals for use in the leather and textile dye industries. Two years later, foundation of the Wittmann et Poulenc Jeune company, later Poulenc Frères, to manufacture chemical and photographic chemicals.

1859 In Frankfurt, Germany, Eugen Lucius begins laboratory experiments to produce synthetic dyes.

1880 A stock corporation is formed in Höchst, Germany, near Frankfurt with the soon world-famous name of Farbwerke vormals Meister Lucius & Brüning. In 1883, the company begins producing pharmaceuticals and achieves immediate world wide success with Antipyrin, a safe and effective painkiller. Louis Pasteur develops the first successful vaccine against rabies.

1892 Collaboration between the three later Nobel Prize winners Robert Koch, Emil von Behring and Paul Ehrlich, which began in the 1880s, leads to the tuberculosis diagnostic Tuberculoidin, Hoechst's first immunological product.

1895 Gilliard, Monnet et Cartier in Lyon becomes a stock corporation called Société Chimique des usines du Rhône (S.C.U.R.). This is later considered the foundation year of Rhône-Poulenc.

1901 Emil von Behring is awarded the first Nobel Prize in medicine for the medical success of his diphtheria vaccine.

1919 Companhia quimica Rhodia brasileira is founded in Sao Paulo. Rhodia forms the basis for S.C.U.R.'s expansion in Latin America.

1920 Gaston Roussel founds the Institut de Sérothérapie Hématopoiétique in Romainville, France, to produce Hemostyl, a drug for the treatment of anemia.

1925 Foundation of I.G. Farbenindustrie AG, including the amalgamation of Farbwerke Höchst.

1926 Institut Mérieux begins a long period of research aimed at finding a vaccine against foot-and-mouth disease. Charles Mérieux subsequently develops a vaccine against the disease. Industrial virology is born, and it will later be used in human medicine.

1928 Merger of Etablissements Poulenc Frères and Société Chimique des usines du Rhône forms a new business known as Société des Usines Chimiques Rhône-Poulenc.

1937 I.G. Farbenindustrie AG comes under the control of the Nazi regime. Forced labor and involvement in the crimes of Auschwitz are the result.

1943 Scientists at Rhône-Poulenc succeed in producing the first batches of penicillin based on a culture that the discoverer, Sir Alexander Fleming, had given the Institut Pasteur a number of years before

1945 The World War II allies order the breakup of I.G. Farbenindustrie AG. The factory in Höchst is renamed Farbwerke Hoechst U.S. Administration. In 1951, the company is refounded in Frankfurt as Farbwerke Hoechst AG vorm. Meister Lucius & Brüning.

1945 Behringwerke AG is the first company in Europe to begin processing human blood plasma into medications.

1950 Marion Laboratories, Inc. is established by Ewing Marion Kauffman as a one-man company operating out of a basement in Kansas City.

1951 Blaukorn fertilizer is put on the market. It becomes one of Hoechst's most successful agricultural products.

1952 Researchers at Rhône-Poulenc laboratories develop the antibiotic Spiramycin, a derivative of Streptomycin. It goes on the market as Rovamycin. A year later, Rhône-Poulenc begins a new era of sedatives and neuroleptics with the introduction of the sedative Largactil.

1956 Rhône-Poulenc and Théraplix merge

1961 Société des Usines Chimiques Rhône-Poulenc is restructured as Rhône-Poulenc S.A.

1967 Alain Mérieux succeeds his father, becoming chairman of Institut Mérieux.

1968 Rhône-Poulenc acquires a 51% stake in Institut Mérieux. Hoechst acquires a stake in the French pharmaceutical company Roussel-Uclaf

1974 Hoechst is renamed Hoechst Aktiengesellschaft. It is the world's largest pharmaceutical company.

1981 Nationalization of Rhône-Poulenc following the formation of a left-wing government in France.

1982 Marion Laboratories introduces Cardizem, a calcium antagonist that is introduced for the treatment of angina. Additional release forms extend the indications to include hypertension

1986 Rhône-Poulenc acquires the agricultural division of Union Carbide, and the product Temik, a highly effective pesticide that can protect plants against insect pests for several months after a single application.

1987 Hoechst acquires the Celanese Corporation

1989 Institut Mérieux acquires Connaught Laboratories. Hoechst builds its first production facility for genetically engineered human insulin. Operations begin in 1998. Pasteur Mérieux Sérums & Vaccins is created. As a result of the acquisition of Connaught Laboratories, the company becomes the world leader in vaccines.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <www.aventis.com > [About Aventis](#) > [Aventis at a Glance](#) > [Our History](#)>. Acesso em: 09 nov 2004).

1.3. Reestruturação recente – In November 2000, the Aventis Supervisory Board gives its consent for Aventis management to strengthen the company's focus on pharmaceuticals. Aventis announces that it intends to divest the crop protection and crop production business Aventis CropScience.

As a consequence of the strategic focus on the pharma business, the company has decided to divest Aventis CropScience. But retaining the 50 percent interest in the animal healthcare company Merial, a joint venture with Merck..

Aventis CropScience holds a strong position in the agricultural market, ranking among the top three in herbicides, insecticides as well as fungicides, and is a leader in plant biotechnology. During 2000, Aventis CropScience refocused its product portfolio, reviewed its regional structure and made investments in research and biotechnology. The company improved its operational performance despite a difficult market environment. Thanks to its market presence, innovative product portfolio, and significant R&D resources, Aventis CropScience is well positioned to increase its market share and compete on a stand-alone basis.

In December 2000, Aventis signed agreements to divest its interests in the industrial businesses Wacker-Chemie and Messer. The animal nutrition business will be sold in 2001. The announcement to divest the industrial gases group Messer Griesheim and the chemicals group Wacker-Chemie are in line with this objective.

(Fonte: Relatório Anual, 2000)

In October 2001, Aventis agrees with partner Schering AG to divest Aventis CropScience to Bayer AG for an enterprise value of € 7.25 billion, including debt, and later agrees to sell Aventis Animal Nutrition to CVC Capital Partners in November.

In addition, Aventis announced in February 2002 that have signed a non-binding letter of intent to put the therapeutic proteins business in a joint venture.

The non-core business comprises activities that the company divesting or intend divest. The non-core business also includes the interests in the diagnostics company Dade Behring and in the chemical companies Rhodia, Wacker and DyStar,

which Aventis accounts for using the equity method, as well as the 11.9 % interest in the chemical company Clariant, which the company accounts for as an investment. Aventis has also entered into an agreement to sell its interests in Wacker.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Entity	Divestiture Status
Messer Griesheim	Sale effected on April 1,2001; consolidation of results terminated on this date.
Aventis CropScience	Sale agreement entered into in October 2001; divestiture anticipated in 2002 subject to closing conditions including regulatory approvals.
Aventis Animal Nutrition	Sale agreement entered into in November 2001; divestiture anticipated in 2002 subject to closing conditions including regulatory approvals.
Rhodia	Investment subject to exercise of exchangeable bond.
Wacker	Sale agreement entered into in December 2000.
DyStar	Disposal options currently under review.
Fonte: Relatório Anual, 2001.	

In 2002, Aventis successfully completed the divestments of Aventis CropScience and Aventis Animal Nutrition. . These two divestitures contributed to the overall reduction of our group net debt by € 5.7 billion and enhanced our financial flexibility, offering the possibility to strengthen the pharmaceutical business through targeted acquisitions and in-licensing agreements The proceeds from these divestments, when added to the strong cash flow generated by its operations, have helped to substantially improve the company balance sheet. This increased the company financial flexibility to further strengthen its core business. This major change in the business of Aventis led to simplify the management structure, aligning it with the new identity as a pure pharmaceutical company. Having successfully completed the divestiture of the agriculture segment, Aventis is now a pure pharmaceutical company. In June 2002 the sale of the agro chemi cal business Aventis CropScience to Bayer AG closed for an enterprise value of € 7.25 billion. The disposal of our non-core activities is nearing completion. In 2002 the management determined that the Aventis Behring therapeutic proteins business line would no longer be considered part of the comoany core business and that negotiations were in process to divest this business.

(Fonte: Relatório Anual, 2002).

Aventis made signicant progress with the divestment of the last major non-core business interests by completing the disposal of Clariant, selling a 9.9 %stake in Rhodia and agreeing the sale of Aventis Behring to CSL Ltd of Australia for up to US\$925 Million.

The divestiture of Aventis Behring marks another successful step toward our objective to strategically position Aventis as a focused pharmaceuticals company and to dispose of our remaining non-core activities by the end of 2004 .

(Fonte: Relatório Anual, 2003)

After having reviewed and considered the terms and conditions of the unsolicited exchange offer put forward by Sanof-Synthélabo on January 26, 2004, the Supervisory Board unanimously concluded that this offer would not be in the best interest of Aventis shareholders and employees. On January 28, 2004 the Supervisory Board gave a mandate to the Management Board to explore alternative scenarios offering a stronger industrial and social rationale for both the shareholders and employees of Aventis.

(Fonte: Relatório Anual, 2003).

In April 26, 2004, the French pharmaceutical company Sanofi-Synthelabo's hostile takeover bid for French-based Aventis is now a done deal. In spite of the counterbid solicited by Aventis from Swiss Novartis, pressure from the French government, in the name of "national interest", persuaded Aventis, along with a \$5 billion sweetener thrown in by Sanofi (thanks to its wealthy backers, L'Oreal and Elf).

The \$64 billion deal will form Sanofi-Aventis, the third biggest drug company in the world, after Pfizer and GlaxoSmithKline. The snubbed Novartis now has indicated its willingness to acquire and put together some serious financing, so a move by that company can be expected.

(Fonte: Sítio Oligopoly Watch, disponível em: <<http://www.oligopolywatch.com/2004/04/26.html>>. Acesso em 20 dez 2004)

Cronologia:

1994 Hoechst begins to strategically shift its business focus from industrial chemicals to life sciences. Pasteur Mérieux Connaught becomes a wholly owned subsidiary of the Rhône-Poulenc Group. Founding of PM-MSD, which subsequently becomes Aventis Pasteur MSD, a joint venture with the U.S. pharmaceutical company Merck & Co.

1995 Hoechst acquires Marion Merrell Dow (formerly Marion Laboratories), which is later combined with Roussel-Uclaf and the pharmaceutical activities of Hoechst to create Hoechst Marion Roussel.

1997 Hoechst combines its specialty chemicals business with Clariant AG of Muttenz, Switzerland

1997 Hoechst AG becomes a strategic holding company with independently operated businesses. Merial, a leader in animal health, is founded.

1998 Rhône-Poulenc and Hoechst announce their intention to combine their pharmaceutical and agricultural businesses to create Aventis.

1999 Aventis is officially created following an extraordinary meeting of Rhône-Poulenc share holders who approved by an overwhelming majority (97.1%) the final steps to

complete the business combination. Aventis shares begin trading on the Paris and Frankfurt stock exchanges as well as the NYSE on December 20.

2000 Aventis Behring L.L.C., a world leader in therapeutic proteins, is created out of the former Centeon joint venture between Hoechst and Rhône-Poulenc.

2000 Aventis and Millennium Pharmaceuticals sign major strategic agreement to jointly develop and commercialize anti-inflammatory drugs. As part of the alliance, Aventis agrees to purchase \$250 million in Millennium stock and invest \$200 million in technology transfer agreements.

2000 Aventis announces plans to divest Aventis CropScience to focus exclusively on pharmaceuticals.

2000 Aventis and Roche announce global research partnership to accelerate the study of Taxotere and Roche's Herceptin (trastuzumab) to improve early cancer treatment.

2001 Focusing on core pharmaceuticals business, Aventis agrees to divest industrial gases affiliate Messer Griesheim. Sale closes May 2, 2001.

2001 Aventis expands alliance with Millennium Pharmaceuticals, adding 11 new projects to joint pipeline for inflammatory diseases.

2002 Sale of Aventis Animal Nutrition to CVC Capital Partners closes.

2002 Sale of Aventis CropScience to Bayer AG closes. The enterprise value of the transaction was set at € 7.25 billion. Aventis received total proceeds of around € 5.7 billion in cash and debt deconsolidation for its 76 percent interest in this business.

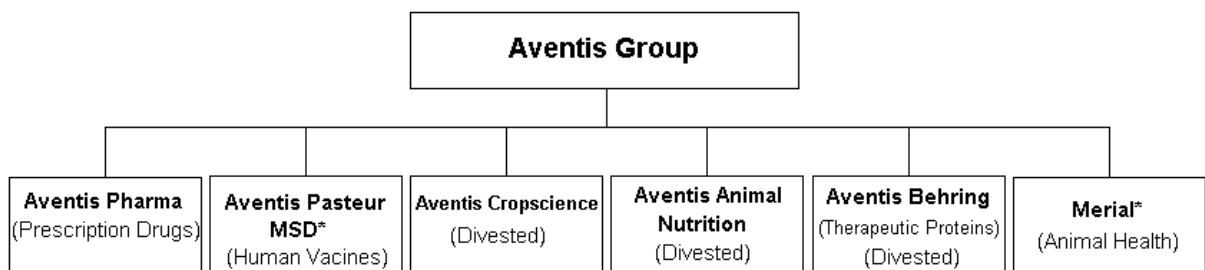
2003 Aventis divests its entire 11.85% holding in the Swiss chemical company Clariant to selected institutional investors

2003 Aventis Agrees to Divest Aventis Behring to CSL Limited for up to US\$925 Million

2003 Aventis to Sell Generic Business in France to Ranbaxy

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <www.aventis.com> [About Aventis](#) > [Aventis at a Glance](#) > [Our History](#)>; <www.aventis.com> [About Aventis](#) > [Aventis at a Glance](#) > [Milestones](#) > 2000, 2001, 2002, 2003>. Acesso em: 09 nov 2004;).

1.4. Estrutura Patrimonial:



* Joint-Ventures with the US Pharmaceutical company Merck & Co

2. Vendas e Empregados

Tabela 1. Vendas e empregados

Ano	Vendas (€ mi)	Crescimento das Vendas (%)	Empregados	Crescimento dos Empregados (%)*	Vendas/Empregados*
1999	20.452	-	95 799	-	-
2000	22.304	9,06 %	92 446	-3,50%	241,265
2001	22.941	2,86 %	91 729	-0,78 %	250,095
2002	20.622	-10,11 %	78 099	-14,86 %	264,049
2003	17.815	-13,61 %	75 567	-3,24 %	235,751

Fonte: Relatório Anual, 2003; Relatório Anual, 2002; Relatório Anual, 2001; Relatório

Anual, 2000.

* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes.

Aventis 2000 results

Net sales amounted to €22.304 million in 2000, representing a 9.1% increase compared to pro forma net sales of €20.450 in 1999. The increase in sales on a comparable basis of structure was predominantly driven by Aventis Pharma (+19 %), which benefited from the strong performance of its strategic brands, particularly in the U.S. market. The sales of Industrial Activities decreased by 22 % in 2000, due to a change in the scope of consolidation. Sales of Aventis Agriculture increased only slightly by 0,3 %, including the positive effect of currency variance (Fonte: Relatório Anual, 2000).

All the businesses that comprise Aventis Pharma contributed to the higher sales in 2000:

☞ The prescription drugs business Aventis Pharma AG recorded sales of €13,87 billion in 2000, which was 13,1% above sales of € 12,27 billion in 1999 on a reported basis. On a comparable basis of structure, the sales increase was 16,6% over 1999 net sales of € 11,89 billion with an activity growth of 8.4% in 2000.

☞ The vaccines business Aventis Pasteur registered sales in 2000 of € 1,09 billion, an increase of 33.5 % from € 818 million in 1999.

☞ The therapeutic proteins business Aventis Behring reported sales of € 1,15 billion in 2000, up 35,7% from € 848 million in 1999.

In 2000, Allegra®/Telfast® and Lovenox®/ Clexane® became the first products of Aventis Pharma to achieve blockbuster status by generating annual sales of more than € 1 billion.

(Fonte: Relatório Anual, 2001).

Aventis 2001 results

Aventis has managed and executed a successful cross-border merger and gone through a profound process of change to strengthen its competitiveness and profitability. The repositioning of Aventis to focus exclusively on pharmaceuticals is largely complete. Aventis expects the transactions to divest Aventis CropScience and Aventis Animal Nutrition to close in the first half of 2002. In addition, the company announced in February 2002 that had signed a non-binding letter of intent to put out therapeutic proteins business in a joint venture.

The challenges are demanding and rising constantly. The global pharma market faces pressure on prices through cost containment efforts in the industrialized countries, increasing competition from generics, as well as patent and pricing discussions in the developing countries.

(Fonte: Relatório Anual de 2001)

Net sales amounted to € 22 941 million in 2001, representing a 2.9 % increase compared to net sales of € 22 304 million in 2000. The increase in activity on a comparable basis of structure was predominantly driven by Aventis Pharma (+15.3). Sales of Aventis CropScience increased by 6.7 % in a difficult market environment.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Aventis 2002 results

Core business sales rose 11,6 percent on an activity basis to € 17,6 billion thanks to the strong double-digit growth of strategic brands and the performance of human vaccines business.

- The world's largest market, the U.S., accounted for 39 percent of Aventis core business sales, an improvement of three percentage points over 2001. Also in just one year, the strategic brands increased their share of worldwide prescription drug sales, growing from 47 to 55 percent.

- Aventis had 13 submissions for approval of new products and indications in one or more major markets. Also received 11 approvals, a step towards expanding the franchises in fast growing market segments addressing critical medical needs.

- Aventis entered into major in-licensing agreements in the field of diabetes for *DiaPep277* and for *Genasense*, an oncology treatment.

(Fonte: Relatório Anual, 2002)

Aventis 2003 results

In 2003, consolidated net sales decreased 13.6% to e 17.815 million from € 20 622 million in 2002, due mainly to the divestitures of Aventis Animal Nutrition and Aventis CropScience in 2002. In addition, sales were negatively impacted by currency translation, which reduced reported net sales by approximately 9.4 %, principally due

to the decline of the U.S.dollar and of Latin American currencies relative to the euro. The ongoing strong performance of strategic brands and vaccines were the primary drivers of core business sales performance in 2003. Sales strategic and human vaccines totaled e € 10.851 million, a 17.0 activity increase compared to e 10.448 million in 2002 and accounted for 64.6 %of total core business sales in 2003 compared to 59.4 %in 2002.

(Fonte: Relatório Anual, 2003).

Tabela 2: Vendas por segmento de negócios

Segmento	2003 (€ mi)	2002 (€ mi)	2001 (€ mi)	2000 (€ mi)	1999 (€ mi)
Prescription Drugs	15.190	16.026	15.168	13.871	12.270
Human Vaccines	1.621	1.580	1.425	1.091	818
CropScience	0	1.831	4.303	4.034	4.060
Others	38	167	1.013	2.259	n.d.
Therapeutic Proteins	1 008	1 068	1151	1151	848
Eliminations	-20	-16	-54	-28	n.d.
Eliminations (intragroup) ⁽³⁾	-22	-35	-43	-74	n.d.
Aventis (total)	17.815	20.622	22.941	22.304	20.452
Participação	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Prescription Drugs	85,27	77,71	66,12	62,19	59,99
Human Vaccines	9,10	7,66	6,21	4,89	4,00
CropScience	0,00	8,88	18,76	18,09	19,85
Others	0,21	0,81	4,42	10,13	n.d.
Therapeutic Proteins	5,66	5,18	5,02	5,16	4,14
Eliminations	-	-	-	-	-
Eliminations (intragroup) ⁽³⁾	-	-	-	-	-

Fonte: Relatório Anual, 2003; Relatório Anual, 2002, Relatório Anual, 2001; Relatório Anual, 2000.

* Cálculos Feitos a partir das mesmas fontes

Prescription Drugs

The Aventis prescription drugs business is the mainstay of the company growth, contributing sales of € 13.87 billion in 2000 to achieve a total increase of 13.1% over 1999 sales of € 12.27 billion and accounting for 86.2% of total Aventis netsales in 2000. This increase included an 8.4% rise in activity on a comparable basis and an 8.1% increase as reported.

The Aventis Pharma prescription drugs business continued to focus its activities primarily on strategic brands that offer strong growth potential. In 2000, sales of our strategic brands rose 48.1% to € 5.29 billion, representing 38.1% of total prescription drug sales compared with 29.1% in 1999.

(Fonte: Relatório Anual, 2000)

Five key products are the primary drivers of the sales growth:

- the anti-allergy drug Allegra®/Telfast®,

- the anti-thrombotic drug Lovenox®/Clexane®,
- Taxotere® for the treatment of cancer,
- the anti-diabetes drug Amaryl®, and
- Arava™ for rheumatoid arthritis.

(Fonte: Relatório Anual, 2000)

In 2000, Allegra®/Telfast® and Lovenox®/Clexane® became the first products of Aventis achieve blockbuster status by generating annual sales of more than € 1 billion.

(Fonte: Relatório Anual, 2000)

Prescription drugs sales contributed €15 168 million in net sales in 2001, na increase of 9.4 % over reported sales of €13 871 million in 2000. Sales activity rose 15.9 %. Prescription drugs are the principal products of Aventis, accounting for 86 % of total core business sales in 2001 compared to also 86 % in 2000. The “strategic brands” generated sales of €7 322 million in 2001, a total increase of 38.3 % over 2000 sales of €5 295 million. The company strategic brands, which were expanded in 2001 to include the newly launched products *Ketek* and *Lantus*, represented 48.3 % of total prescription drug sales compared to 38.1 % in 2000.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Within this group, a collection of “core” strategic brands are being given top priority:

- ? the allergy treatment *Allegra/Telfast*
- ? the anticoagulant agent *Lovenox/Clexane*
- ? the chemotherapy agent *Taxotere*
- ? the cardiovascular treatment *Delix/Tritace*
- ? the oral diabetes treatment *Amaryl*
- ? the long-acting insulin *Lantus*
- ? the antibiotic *Ketek*

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Three leading strategic brands – *Allegra/Telfast*, *Lovenox/Clexane* and *Taxotere* – achieved “blockbuster” status by generating sales of more than €1 billion each in 2001

Prescription drug sales contributed €16 026 million to net sales in 2002. Sales activity rose 11.1%, and growth in 2002 was driven primarily by Aventis’s strategic brands and by the good performance in the United States.

None of the strategic brands accounts for more than 12% of total core business sales, which limits the company risk exposure to generic competition against any single product. Sales of strategic brands (excluding *Actonel*, which Aventis comarkets with Procter & Gamble Pharmaceuticals) increased 22.0% to €8 751 million in 2002 from €7 171 million in 2001 (+28.3% activity variance).

These currently marketed products, some of which are in early stages of their life cycle, rank among the leading treatments in their respective therapeutic areas and Aventis believes they have significant remaining growth potential. *Synercid* and *Rilutek* were no longer classified as strategic brands in 2002 since they were no longer part of Aventis strategy to focus on key therapeutic areas. Strategic brands represented 54.6% of total prescription drug sales in 2002 compared to 47.3% in 2001 (excluding *Synercid* and *Rilutek* for both time periods).

(Fonte: Relatório Anual, 2002)

Among our strategic brands, top priority is given to the following brands:

- ? the allergy treatment *Allegra / Telfast*
- ? the antithrombotic agent *Lovenox / Clexane*
- ? the chemotherapy agent *Taxotere*
- ? the cardiovascular treatment *Delix / Tritace*
- ? the long-acting insulin *Lantus*
- ? the antibiotic *Ketek*
- ? the osteoporosis treatment *Actonel* (codeveloped and co-marketed with Procter & Gamble Pharmaceuticals)

(Fonte: Relatório Anual, 2002)

Three flagship products – *Allegra / Telfast*, *Lovenox / Clexane* and *Taxotere* – achieved blockbuster status by generating sales of more than €1 billion each in 2002, as was already the case for each of them in 2001.

(Fonte: Relatório Anual, 2002)

Four of the strategic brands – *Allegra / Telfast*, *Lovenox / Clexane*, *Taxotere*, and *Delix / Tritace* – generated sales of more than e 1 billion each in 2003, meaning that they are considered “blockbuster drugs” by industry standards..*Delix / Tritace* reached this level of sales for the first time in 2003.

(Fonte: Relatório Anual, 2003).

Human Vaccines

Human Vaccines recorded sales of € 1.09 billion in 2000, a gain of 33.5% (+22.2 % activity variance) from sales of € 818 million in 1999. In Europe, the business operates through Aventis Pasteur MSD, a 50-50 joint venture between Aventis Pasteur and Merck & Co. Aventis Pasteur MSD is accounted for using the equity method and reported total net sales in 2000 of € 588 million compared with € 532 million in 1999. The good performance of Aventis Pasteur in 2000 was mainly driven by the strong sales of the IPOL® polio vaccine, which continued to rise after the U.S. FDA recommended in 1999 to use the full injectable polio vaccine as opposed to the mixed oral / injectable

vaccination for routine childhood vaccination. Also contributing to the sales gains were the pediatric combination vaccines, which protect against up to six infectious diseases, as well as the company influenza vaccines and several products offered for the travelers/endemic areas market.

(Fonte: Relatório Anual, 2000)

Human vaccines contributed sales of €1 425 million to the consolidated sales in 2001, an increase of 30.5 % from a contribution to sales of €1091 million in 2000 (+ 28.2 % activity variance). In the United States, the *IPOLE* injectable polio vaccine continued to benefit from a 1999 Centers for Disease Control (CDC). In addition, the Aventis Pasteur MSD, which the company account for using the equity method, had sales of €556 million in 2001 compared to €588 million in 2000. The joint venture reported strong demand for *Hexavac*, the only fully liquid pediatric combination vaccine to offer protection for six infectious diseases that received EU marketing approval in October 2000.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Human vaccines contributed €1 580 million to Aventis consolidated sales in 2002, an increase of 10.9% from sales of €1 425 million in 2001(+16.3% activity variance). In the United States, adult booster vaccines benefited from a strong recovery in demand following an 18-month supply shortage, while the market share of pediatric combination vaccines increased sharply as a result of competitor supply issues. Polio vaccines sales continued to grow, with *IPOLE* in the United States continuing to benefit from a 1999 CDC (Centers for Disease Control and Prevention) and American Academy of Pediatrics recommendation, while Oral Polio Vaccine (OPV) sales in the International area were supported by better supply availability.

In Europe, Aventis Pasteur MSD, which Aventis account for using the equity method, generated sales of €577 million in 2002 compared to €556 million in 2001. The joint venture continued to report strong demand for *Hexavac*, following EU marketing approval in October 2000. However, its results were affected by supply restrictions by the two parent companies due to production issues, which limited activity growth.

(Fonte: Relatório Anual, 2002).

Human Vaccines contributed €1 621 million to consolidated sales in 2003, an activity increase of 16.6 % from sales of e€1 580 million in 2002. Human vaccines sales were mainly driven by strong growth in the U.S. and by the good performance of pediatric combination vaccines, influenza vaccines, and adult boosters, partially offset by declining sales of polio vaccines in the U.S.

In Europe, Aventis Pasteur MSD, which Aventis account for using the equity method, generated sales of €591 million in 2003 compared to €577 million in 2002.

(Fonte: Relatório Anual, 2001).

Therapeutic Proteins

In 2000, Aventis Behring sales increased 35.7% (+21.4 % activity variance) to € 1.15 billion compared with € 848 million in 1999. Sales surpassed the € 1 billion threshold after declining significantly in the past due to FDA compliance issues at our principal U.S. production plant in Kankakee, Illinois, which was followed by a successful company-wide turnaround starting in 1998. Aventis Behring has successfully rebuilt its management and organization worldwide and redefined key business processes. Favorable pricing trends and strong sales volumes boosted the sales of Aventis Behring in 2000, most notably in the U.S. In June, the U.S. FDA approved Helixate® FS, an advanced recombinant product for the treatment of hemophilia A. The same product was approved as Helixate® NexGen in August for use in the EU.

(Fonte: Relatório Anual, 2000)

Therapeutic proteins recorded sales of €1 129 million, a decline of 1.9 % compared to €1 151 million in 2000. The lower sales were due primarily to third-party supply problems for *Helixate FS /NexGen*, an enhanced recombinant product for treatment of hemophilia A that received U.S. and EU marketing approval in mid-2000 and had sales of approximately €200 million in 2000. Excluding sales of *Helixate FS /NexGen* in both periods, sales activity on a comparable basis of structure would have shown growth of 7.6% over 2000.

(Fonte: Relatório Anual, 2001).

Therapeutic proteins recorded sales of €1 068 million, a decline of 5.4% compared to €1 129 million in 2001. The lower sales were due primarily to declining sales of albumins, *Monoclata* and *Beriplast*, partly offset by an increase in sales of *Helixate FS /NexGen*, for which the supply situation improved compared to the previous year.

(Fonte: Relatório Anual, 2001).

Aventis transferred the therapeutic proteins business Aventis Behring from core to non-core business at the beginning of 2002. Adjusting 2001 reported net sales to reflect this change in business perimeter, comparable net sales in 2001 totaled €16 576 million compared to €17 591 million in 2002. The activity variance for core business sales in 2002 was 11.6%.

(Fonte: Relatório Anual, 2001).

Therapeutic proteins recorded sales of €1 068 million in 2002, a decline of 5.4% compared to €1 129 million in 2001. The lower sales were due primarily to declining sales of albumins, *Monoclata* and *Beriplast*, partly offset by an increase in sales of *Helixate FS /NexGen*, for which the supply situation improved compared to the previous year.

(Fonte: Relatório Anual, 2001).

Aventis CropScience e Aventis Animal Nutrition

Aventis CropScience actuates in crop protection with one of the industry's most comprehensive portfolios including herbicides, fungicides and insecticides as well as one of the largest research and development budgets. Sales in 2000 were € 4.03 billion, virtually unchanged from 1999 sales of € 4.06 billion despite difficult industry conditions and portfolio streamlining measures. Gross margin improved to 47.5% from 44.6%. (Fonte: Relatório Anual, 2000).

In October 2001, Aventis announced an agreement to sell Aventis CropScience, in which it hold a 76 % interest and Schering AG a 24 % interest, for an enterprise value of €7.25 billion, including approximately €1.9 billion in debt, to Bayer AG of Germany. In November 2001, the company announced an agreement to sell Aventis Animal Nutrition to CVC Capital Partners. (Fonte: Relatório Anual, 2001).

Aventis CropScience contributed €4 303 million in net sales in 2001, an increase of 6.7 % over reported sales of €4 034 million in 2000. On a comparable basis of structure, taking into account the divestment of the household insecticide business in June 2001, sales activity rose 7.9 %. The sales increase was achieved despite difficult market conditions and overall declining markets in many regions, particularly North America (- 4.0 %), Western Europe (- 4.3%) and Asia-Pacific (- 4.5 %). Herbicides remained the largest indication area for Aventis CropScience, posting an increase of 8.1 % (+ 8.1 % activity variance) despite a very competitive market for cereal herbicides and unfavorable weather in Europe. Insecticide sales rose 7.5% (+ 8.3 % activity variance) due to favorable conditions in the rice, cereal and sugar cane markets. Fungicide sales were stagnant (+ 0.2% activity variance) due to cold weather in Europe, the main market for these products. Environmental Science product sales registered an increase of 12.8 % in 2001 (+ 24.6% activity variance), due mainly to strong developments in North America driven by new products against termites and for the lawn business. BioScience product sales increased 8.6 % (+ 8.6% activity variance) amid contrasting performances as vegetable and field seed sales were higher but income from biotechnology traits licenses declined due to nonrecurring royalty payments in 2000. (Fonte: Relatório Anual, 2001).

Total sales of Aventis CropScience amounted to €1 831 million in 2002 versus €4 303 million in 2001. This sharp decrease is due to the disposal of the business in June 2002. Operating income reached €253 million in 2002 versus €615 million in 2001, the deviation being mostly explained by the disposal of the business in June 2002. (Fonte: Relatório Anual, 2002).

Total sales of Aventis Animal Nutrition reached €144 million in 2002 versus €572 million in 2001. This sharp decrease is due to the disposal of the activity in April 2002. The Animal Nutrition business generated a significant operating loss in 2002. This operating loss is mostly due to the recognition of provisions on product liabilities.

(Fonte: Relatório Anual, 2002).

Tabela 3: Empregados por função

Função	2003	% do total*	2002	% do total*
Sales & Marketing	34 105	45,13%	34 559	44,25%
Production & Manufacturing	24 180	32,00%	25 226	32,30%
Research & Development	6 956	9,21%	6 923	8,86%
Corporate & IT	3 557	4,71%	3 516	4,50%
Total Prescription Drugs & Human Vaccines	68 798	91,04%	70 224	89,92%
Other Core Business	372	0,49%	5 11	0,65%
Total Core Business	69 170	91,53%	70 735	90,57%
Non-Core Business	6 397	8,47%	7 364	9,43%
Total	75 567	100,00%	78 099	100,00%

Fonte: Relatório Anual, 2003

* Cálculos feitos a partir da mesma fonte.

Tabela 4: Empregados por segmento de negócio

Segmento de Negócio	2003	2002	2001	2000	1999
<i>Prescription Drugs</i>		62.366	60.279	61.399	
Human Vaccines		7.858	6.517	6.030	
Corporate and other	-	511	724	1.051	-
Total Core Business		70.735	67.520	68.480	
Non-Core Business ¹		7.364	24.209	23.966	
Total		78.099	91.729	92.446	

Segmento de Negócio	% do total*	% do total*	% do total*	% do total*	% do total*
<i>Prescription Drugs</i>		79,86	65,71	66,42	
Human Vaccines		10,06	7,10	6,52	
Corporate and other	-	0,65	0,79	1,14	-
Total Core Business		90,57	73,61	74,08	
Non-Core Business ¹		9,43	26,39	25,92	
Total		100,00	100,00	100,00	

¹ Aventis CropScience, Aventis Animal Nutrition, Therapeutic Proteins

Fonte: Relatório Anual, 2002; Relatório Anual, 2001.

* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes.

2. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO E ATIVIDADES TECNOLÓGICAS**Tabela 5: Gastos com P&D**

Ano	Gasto (€ mi)	Proporção das Vendas* (%)
1999	3.040	14,86
2000	3.291	14,76
2001	2.891	12,60
2002	3.141	15,23

2003	2.863	16,07
Fonte: Relatório Anual, 2003; Relatório Anual, 2001; Relatório Anual, 2000.		
* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes		

The projected strong evolution of Aventis strategic brands is expected to be supplemented by the contribution of cost-saving and other integration synergies. Despite planned high levels of investment in research and development as well as marketing efforts to support new product launches, the company expects operating expenses as a percentage of sales to decrease. As a result, Aventis is aiming to increase its net earnings per share by approximately 25% to 30% annually in the years 2001, 2002 and 2003 based on adjusted earnings per share of € 1.50 in 2000 for the new core activities of Aventis, which should position Aventis among the fastest growing pharmaceutical companies in terms of earnings growth.

Research and development expenses in Aventis Pharma rose 11.1% to € 2.70 billion, or 16.8% of sales, compared to € 2.43 billion, or 17.5 % of sales, in 1999 primarily because of an increase in phase III studies, currency fluctuations and additional patent litigation costs. Cost savings from synergies helped to offset this increase.

Research and development spending in Aventis Cropsience in 2000 rose to € 487 million, or 12.1 % of sales, from € 474 million, or 11.6% of sales, in 1999. The increase in R&D spending was due to the company decision to allocate more resources to functional genomics research.

(Fonte: Relatório Anual, 2000)

Developments in 2000

- ? Taxotere® received EU approval for second-line treatment of non-small-cell lung cancer and in a combination treatment with doxorubicin (Adriamycin®) for patients with locally advanced or metastatic breast cancer that have not received previous cytotoxic therapy.
- ? Aventis Pharma reached an agreement with Chugai Pharmaceuticals to terminate a co-development and co-distribution contract for Taxotere® in Japan. As of March 31, 2001, Aventis Pharma acquired exclusive marketing rights for this drug in Japan.
- ? Taxotere® received approval in Japan for use in treatment of ovarian, head and neck, and gastric cancer.
- ? Aventis Pharma and Roche signed a research partnership to accelerate the study of Taxotere® and Roche's Herceptin® (trastuzumab) in experimental new approaches to improving early cancer treatment.

(Fonte: Relatório Anual, 2000)

Research and development spending in 2001 totaled € 3.481 million, which included € 2 977 million spent on research in the core business, compared to € 3.479 million in 2000. A total of € 2 620 million was spent on research for prescription drugs, €

243 million on human vaccines and € 87 million on therapeutic proteins. (Fonte: Relatório Anual, 2001)

The cost and complexity of R&D, especially genomic-based research, is rising, but the yields are in general a lot lower and coming later than expected. Pipeline gaps are leading to steep increases in the prices of licensing deals and the cost of acquisitions. Due to the emerging biotech industry, consolidation will continue, leading to new structures and new companies in the coming years. And information technology is changing the marketplace and the way research and business processes are organized. (Fonte: Relatório Anual, 2001)

In research and development Aventis is creating cross-functional teams and establishing a network-centric organization. These networks are also extending beyond the company and connecting its people with external centers of excellence and innovation. About 25 percent of Aventis's research is done externally already today, and this proportion will continue to grow. Licensing efforts will also play an increasingly important role in strengthening company's portfolio and fueling our growth. (Fonte: Relatório Anual, 2001)

Aventis has entered into research collaborations with more than 100 leading universities and biotechnology companies, as well as strategic in-licensing agreements with other pharmaceutical companies looking for a reliable development and marketing partner. (Fonte Relatório Anual, 2001)

Aventis is moving more than 30 projects through clinical development to contribute to sustainable long-term growth. The focus is on rapidly developing compounds in therapeutic areas where Aventis has a strong presence.

The strategy of optimizing and prioritizing its compound portfolio is intended to increase the success potential and thus the value of pipeline. The company undertakes a robust preclinical and phase I / IIa evaluation of early drug candidates and make decisions at early stages, which believes will increase its success rate at later stages.

Momentum is building to launch a series of innovative products in the coming years. Aventis is complementing its own drug innovation capabilities with strategic alliances along the entire value chain, and plan to further strengthen in-licensing initiatives.

(Fonte Relatório Anual, 2001)

Aventis agreed with Asta Medica in 2001 to co-develop dexlipotam, which is in phase II for treatment of type 2 diabetes and also treatment and prevention of late-stage diabetic complications. This adds a potentially important new drug to therapeutic focus in this field. Aventis has the exclusive rights to this compound in North America and Japan, and a co-marketing agreement in the EU and the rest of the world. Submission for U.S. and EU regulatory approval is planned in 2004.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Aventis is also developing a combination with *Lantus*, and submission for U.S. and EU approval is planned for 2003. In 2001, the company entered into two important alliances in the asthma field. Aventis has joined forces with Byk Gulden, a unit of Altana, to develop ciclesonide as an inhaled corticosteroid for treating asthma. This compound is expected to be submitted for U.S. regulatory approval in 2003. Aventis and Coley Pharmaceutical Group entered into a product development and licensing agreement for first-in-class asthma and allergic rhinitis products based on Coley's novel CpG immune modulators, which are in preclinical development. CpG immune modulators are a new class of molecules that activate the human immune system to fight disease. Unlike conventional allergy and asthma drugs, which treat only symptoms, CpG molecules offer promising new approaches to treating asthma and allergic rhinitis that address the underlying cause of these diseases.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Another promising project involves Aventis and ViroPharma Incorporated have formed a collaboration to co-develop and co-promote *Picovir* (pleconaril) in the United States. *Picovir* is a first-of-a-kind oral antiviral product for the treatment of viral respiratory infections (VRI), also known as the common cold. The FDA accepted the submission of *Picovir* in October 2001.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

In the oncology field, Aventis acquired worldwide rights from Ajinomoto Co., Inc. of Japan to develop, manufacture and market AVE8062, an anti-cancer agent that represents a new approach in the treatment of solid tumors. This compound is designed to attack tumor cells by cutting the vital supply of blood. Early clinical studies in humans began in the U.S. and Europe in 2001. The oncology pipeline also includes flavopiridol, an innovative chemotherapy agent that seeks to reduce the speed at which tumor cells multiply.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Aventis expanded its inflammatory disease collaboration with Millennium Pharmaceuticals Inc. to add 11 discovery projects to its joint development pipeline. Together with Millennium, the company is working on treatments for inflammatory diseases in five major areas: asthma, chronic obstructive pulmonary disease, rheumatoid arthritis, inflammatory bowel disease and multiple sclerosis. The alliance now has approximately 50 jointly funded projects, and Aventis plans to move one or more compounds into human trials as early as the first half of 2003.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

In 2002, research and development spending totaled € 3 420 million, compared to € 3 481 million in 2001 and includes € 3 141 million spent on R & D in our core business. A total of € 2 872 million was spent on R & D for prescription drugs and € 269 million on human vaccines.

(Fonte: Relatório Anual, 2002)

The increase was due mainly to higher spending on clinical trials and new co-development/co-marketing agreements signed in 2002 to supplement the company product pipeline, including the compounds *Genasense* from Genta for treatment of cancer and *DiaPep277* from Peptor Ltd. for prevention and treatment of latent autoimmune diabetes in adults (LADA).

(Fonte: Relatório Anual, 2002)

Research and development spending totaled €2 863 million in 2003, into promising in-house projects and attractive in-licensing opportunities in disease areas with significant unmet medical needs and thus opportunities for strong and sustainable growth.

(Fonte: Relatório Anual, 2003)

Aventis moved four compounds from early-stage to late-stage development and strengthened its promising early-stage pipeline. The company now have more than 30 human drug and vaccine candidates in pre-clinical, over 40 in earlystage and 14 in late-stage development. At the same time, Aventis submitted five new products for regulatory approval, and expanded the range of indications for many of the strategic brands through broad lifecycle management programs.

In 2003, the company added several promising drug candidates to its pipeline, including AVE-0010, a GLP-1 (glucagon-like peptide-1) receptor agonist of the exendin class from Zealand Pharma, the Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) Trap, an anti-angiogenesis compound from Regeneron, and AVE-3933, an antidementia agent in-licensed from Daiippon. The company also entered into a collaboration agreement with ImmunoGen to discover, develop and commercialize novel antibody-based anti-cancer products.

(Fonte: Relatório Anual, 2003).

At Aventis, research and development of prescription drugs is the responsibility of Drug Innovation and Approval (DI&A) organization, which consists of approximately 5700 people working at four main locations in France, Germany, Japan and the United States. In addition⁷ to oncology, diabetes and thrombosis, our research efforts are focused on areas such as Alzheimer's disease, asthma, coronary heart disease, multiple sclerosis, schizophrenia, rheumatoid arthritis and chronic viral infections.

R&D at Aventis Pasteur focuses on providing immunological solutions (via vaccines) for the prevention and treatment of infectious diseases and cancers. This includes airborne diseases, AIDS vaccine research, infectious gastrointestinal diseases, preventing the risks associated with animal bites and insect stings, protecting children against multiple diseases with a minimum number of injections (vaccines), and cancer treatment.

(Fonte: Sítio da Empresa. Disponível em: <www.aventis.com > About Aventis > Research & Development> Acesso em: 19 nov 2004.)

DI&A disease groups are located at France, Germany and U.S. sites. Each site is responsible for specific disease areas:

France – Oncology

In France, DI&A is represented by two structures: the Paris Research Center (Centre de Recherche de Paris) and the European Drug Development Center, which are spread across five different sites around Paris: Alfortville, Antony, Evry, Romainville and Vitry-sur-Seine.

The Paris Research Center, which employs approximately 3.000 scientists, physicians and support staff, is the largest research center in France. Disease areas studied include oncology, infectious diseases, and Alzheimer's (amyloid approach).

The European Drug Development Center (Antony and Romainville) works together with the Global Drug Development Center to prepare drugs for registration in European countries. Its role consists of planning and conducting the clinical trials required for registration, reacting rapidly and appropriately to all medical or regulatory issues for drugs in development, and compiling and supervising all applications for registration to be submitted to the relevant European Union or national regulatory authorities.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <www.aventis.com > About Aventis > Research & Development > Drug Innovation & Approval > DI&A Organization > DI&A Sites and Disease Groups > France>. Acesso em 22 nov 2004).

Germany - Metabolic diseases

Frankfurt is home to Aventis' main DI&A site in Germany. Here, research, preclinical and early clinical development studies are conducted focusing on cardiovascular diseases and thrombosis and metabolic diseases such as diabetes and obesity.

DI&A global centers of expertise for High Throughput Screening and Natural Products Research (part of the Lead Generation organization) are also located here. Approximately 1.200 employees work at this site along with approximately 3.850 employees working for other functions of Aventis Pharma Germany.

Applied genomic research is carried out at a satellite site at Martinsried near Munich. Here, disease relevant genes and proteins are identified using model organisms including the roundworm *Caenorhabditis elegans* and baker's yeast.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <www.aventis.com> About Aventis > Research & Development > Drug Innovation & Approval > DI&A Organization > DI&A Sites and Disease Groups > [Germany](#)> Acesso em 23 nov 2004).

Japan

The DI&A facility in Japan is located in Tokyo and Kawagoe. DI&A employs approximately 410 scientists, physicians and support staff in Japan, and focuses on Lead Optimization, Product Realization, Project Management, and Regulatory activities.

(Fonte: Sítio da empresa, disponível em: <www.aventis.com> About Aventis > Research & Development > Drug Innovation & Approval > DI&A Organization > DI&A Sites and Disease Groups > [Japan](#)>. Acesso em 22 nov 2004).

United States - Immune/inflammatory diseases

DI&A US is located in Bridgewater, New Jersey and employs approximately 1.000 employees. The respiratory, central nervous system, and rheumatoid arthritis disease groups are based in this site. The immunology platform, a group which provides a foundation of global immunology-related technical capabilities and intellectual expertise to all DI&A disease groups is located at this site.

DI&A also has one satellite site and a genomics center in the US:

Tucson, Arizona: Combinatorial Chemistry

Cambridge, Massachusetts: Genomics

In addition to the disease groups and immunology platform, the Global Drug Development Center (GDCC) is housed at the Bridgewater site. This center unites the global DI&A departments involved in late-stage activities: Product Realization and Global Regulatory Approvals and Marketing Support (GRAMS) with the global marketing teams. The concept of the GDCC is to co-locate the departments involved in late-stage activities and marketing, which facilitates knowledge sharing, integrated planning and decision making, and ensures coordinated global launches quickly after regulatory approval.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <www.aventis.com> About Aventis > Research & Development > Drug Innovation & Approval > DI&A Organization > DI&A Sites and Disease Groups > [United States](#)>. Acesso em 22 nov 2004)

In addition, Aventis has three genomics centers located in Cambridge, Massachusetts (USA); Evry (France); and Martinsried (Germany). These centers provide

specialized support that facilitates DI&A's ability to take full advantage of data generated from the human genome project. Each center focuses on specific areas to enhance the ability to identify new drug targets.

Evry - Human Genetics platform:

- ? High Throughput sequencing
- ? High Throughput Genotyping
- ? Positional cloning

Cambridge and Massachusetts:

- ? Differential Display
- ? Affymetrix and Amersham-MD DNA chip technology
- ? Proteomics

Martinsreid - Target Validation Models

- ? Yeast genomics

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <www.aventis.com > About Aventis > Research & Development > Drug Innovation & Approval > DI&A Organization > [Genomics Centers](#)>. Acesso em 22 nov 2004)

Tabela 6: Key Compounds in Late-Stage Clinical Development

Project⁽¹⁾	Disease	Status
<i>Alvesco</i> ⁽²⁾ (U.S.)	Asthma	Submitted
<i>Apidra</i>	Type 1 and 2 diabetes	Submitted
<i>Genasense</i> ⁽³⁾	Malignant melanoma	Submitted
<i>Ketek</i>	Respiratory tract infections	Submitted ⁽⁴⁾
<i>Menactra</i>	Meningitis (vaccine)	Submitted
<i>Sculptra</i>	Facial lipoatrophy	Submitted
<i>Adacel</i>	Booster vaccine for adults and adolescents	Phase III
<i>Exubera</i> ⁽⁵⁾	Type 1 and 2 diabetes	Phase III
<i>Pentacel</i>	Pediatric combination vaccine	Phase III
Teriflunomide	Multiple sclerosis	Phase III
109,881	Cancer	Phase III
0673 (Factor Xa inhibitor)	Acute coronary syndrome	Phase III
100,907	Sleep disturbance	Phase III
Pralnacasan (on hold)	Rheumatoid arthritis	Phase III
(1) New chemical / biological entities (NCE / NBE) only (2) Cooperation with ALTANA Pharma (3) Cooperation with Genta Inc. (4) In response to the second FDA approvable letter of January 2003, <i>Ketek</i> is approved in Europe, Canada, Japan, Latin America (5) Cooperation with Pfizer Fonte: Relatório Anual, 2003		

Tabela 7: Major technology alliances

Partner	Area of collaboration
Affymetrix	Gene chips
Avalon	Cancer gene discovery
Celera	Genomics
GeneLogic	Toxicogenomics
Incyte Pharmaceuticals	SNP
Ingenuity	Genomic information management
ImmunoGen	Antibody technology
Neogenesis	Screening technology
PPD Discovery	Cancer functional genomics
Procorde	Cardiovascular functional genomics
Universities of Ulm and Freiburg	Pharmacogenomic

Fonte: Sítio da Empresa, disponível em www.aventis.com > [About Aventis](#) > [Alliances and Partnering Opportunities](#)>. Acesso em 23 nov 2004.

4. INVESTIMENTOS

February, 2000 - Aventis CropScience has acquired a 25% stake in the company Novance based in Oise (France), which specialises in the use of vegetable-based oils for industrial purposes. With shares mainly held by the Sofiprotéol group, a major player in the industry of oil and protein-producing crops, Novance forms an innovative platform for research into new applications, development and marketing of products for industrial use and derived from new oil-producing agricultural products.

This move into Novance capital is in keeping with Aventis CropScience strategy, which aims, through the contribution of its technological know-how, to improve the quality of crop production, and to broaden the scope of its use.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=3023928142956862735&lang=en>>. Acesso em 24 nov 2004)

March, 2000 - The Joint Venture project between Aventis CropScience and HangZhou General Pesticide Plant for the production of the Aventis CropScience fipronil insecticide has been approved.

The capital of the new company is held at 75% by Aventis CropScience and 25% by HangZhou General Pesticide Plant. The entire project represents a total investment of 50 million Euro.

This is the first Joint Venture project in the field of crop protection in China to be carried out and approved at a fully national level. It was officially initiated on 18 July 1996 by the signing of a letter of intent and followed by an agreement protocol when President Chirac visited China in May 1998. The project was subject to 3 ½ years of negotiations with the different Chinese authorities involved: Ministry of Agriculture, Ministry of Chemical Industry, State Commission on Development and Planning and finally the MOFTEC.

The setting-up of this Joint Venture is a major step forward for Aventis CropScience strategy to improve and consolidate its presence in China. This will allow for the medium-term development of REGENT® in that country, and will provide a platform for additional activities such as the purchase and export of intermediates or of other active ingredients. It will also allow for the creation of a direct distribution network based on services and the development of projects linking research and biotechnology.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=7697368877403421460&lang=en>> Acesso em 24 nov 2004)

October, 2000 - Aventis Pharmaceuticals, the U.S. pharmaceutical business of Aventis Pharma AG, announced the acquisition of Austin, Texas-based MyDoc Online Inc. MyDoc Online is developing an online suite of applications intended to support physician offices with the critical core functions of scheduling appointments, managing patient questions, processing authorizations, and providing targeted health information. Financial terms of the deal were not disclosed.

The acquisition is seen as a major step in the global e-business strategy of Aventis Pharma.

The first installations of the MyDoc Online platform will be in the U.S., but global applications are expected. Aventis Pharmaceuticals conducts the U.S. business of Aventis Pharma AG, the pharmaceutical company of Aventis S.A.

(Fonte: Sítio da empresa, disponível em: <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=52995535591736397133&lang=en>>. Acesso em 24 nov 2004)

December, 2000 Aventis Animal Nutrition has signed a definitive agreement for the acquisition of Filozoo company.

Based in Carpi (Modena - Italy) and with 60 employees, the Filozoo company is composed of Filozoo Spa and its two daughter companies :

- ? SPF, manufacturer of vitamin and medicated premixes for pigs, poultry and cattle.
- ? Filozoo Aventis (Joint Venture between Filozoo and Aventis Animal Nutrition), distributor of products for animal nutrition on the Italian market.

Filozoo is the second largest player of the animal nutrition sector on the Italian market, and has €49 m of Euros turnover (1999). After more than 10 years of collaboration between the 2 companies, this acquisition emphasizes the willingness of Aventis Animal Nutrition to reinforce its presence on the Italian market.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=20524297758599262359&lang=en>>. Acesso em 24 nov 2004.)

April, 2001 – A new insulin bioengineering plant with an investment of around € 150 million took place in Frankfurt. The insulin analogue insulin glargine (product name Lantus®) is to be produced at the plant. This product has been on the German market since June 2000 and is expected to be introduced in the United States in May. Insulin glargine is currently produced in the existing insulin plant in Frankfurt.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=997981375306745620&lang=en>> Acesso em 24 nov 2004).

November, 2001.- Aventis CropScience, and AVEBE b.a have agreed to start a Joint Venture (JV) to conduct common research and development projects. The JV will focus on the opportunities of new starch potato varieties with new or improved starch properties by using modern biotechnology. The name of the Joint Venture is Solavista GmbH. It will be located in Potsdam, Germany.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=6536397452973872429&lang=en>> Acesso em 24 nov 2004)

August, 2002 - Aventis Behring L.L.C. announced today the approval of a \$14.5 million USD investment to upgrade its basic fractionation facilities in Marburg, Germany and begin design plans for a new basic fractionation facility. This investment will fund the first two phases of the company's three-phase plan to upgrade its manufacturing technology and enhance product availability worldwide.

The goal of the first phase is to upgrade the existing fractionation facility in Marburg, home to the company's largest manufacturing facility in Europe, to bridge the time until a new basic fractionation facility becomes operational.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=9552543053107825767&lan>> Acesso em 24 nov 2004)

November 15, 2002 – Aventis Pasteur announces a 150 million dollar investment in its industrial capacity. The investment will strengthen Aventis Pasteur's production platform in the U.S. and increase its virology production, an area in which the company is a leader.

The investment targets two strategic projects beginning in 2003: 80 million dollars will be invested to increase filling and packaging at Aventis Pasteur's facility in Swiftwater, Pennsylvania. A 70 million dollar investment will expand cell-culture based virology production (vaccines against measles, rabies and polio among others) at its

facility in Marcy l'Etoile, France. Virology production will be increased from 370 million doses of vaccine to 800 million doses over the next few years.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em:
<<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=2288439266665787509&lang=en>>
Acesso em 24 nov 2004)

DESINVESTIMENTOS

May, 2000 - Aventis Pharmaceuticals, the U.S. pharmaceutical company of Aventis S.A., announced that the company has entered into an agreement with American Home Products Corporation (NYSE:AHP) to purchase the Aventis office and laboratory complex in Collegeville, Pa. Financial terms of the agreement were not disclosed.

The 312-acre Collegeville campus will become the global headquarters for Wyeth-Ayerst, the pharmaceutical division of American Home Products. The facility was formerly the global headquarters, combining Corporate, Research and Development and U.S. Commercial activities, of Rhône-Poulenc S.A.'s pharmaceutical business, Rhône-Poulenc Rorer Inc., prior to Rhône-Poulenc's merger last year with Hoechst AG to form Aventis.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em:
<<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=62634546472601397230&lang=en>>
Acesso em 24 nov 2004)

Jan, 2001 - Aventis sold to Allianz Capital Partners, the private equity arm of Allianz AG, and Goldman Sachs Funds agreed the 66.6 percent stake in industrial gases group Messer Griesheim GmbH, which Aventis holds through Hoechst AG. The Messer family will retain its 33.3 percent stake in the company. The partners have agreed not to disclose the financial details of the transaction.

Messer Griesheim specializes in the production of industrial gases and is a worldwide market leader in this sector. The company achieved sales of 1.7 billion euro in 1999. It was founded in 1898 and is headquartered in Frankfurt am Main. The Messer Group is active in 55 countries with a total of around 10.000 employees.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em:
<<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=8286441444745587728&lang=en>>
Acesso em: 03 dez 2004)

October, 2001 - Aventis and Schering AG have signed an agreement with Bayer AG on the acquisition of Aventis CropScience. Aventis holds a 76 percent interest in this business, while Schering AG, Berlin, holds 24 percent.

Under the terms of the agreement the enterprise value of Aventis CropScience will be set at around 7.25 billion euros including debt.

In November 2000, Aventis announced its intention to divest Aventis CropScience by the end of 2001 in order to focus on its pharmaceutical business.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=1904914687744185837&lang=en>> Acesso em 24 nov 2004)

November , 2001 – Aventis and CVC Capital Partners, a leading European private equity company, have signed an agreement concerning the acquisition of Aventis Animal Nutrition by CVC Capital Partners. The parties have agreed not to disclose the financial terms of the transaction.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=91415721955589415888&lang=en>> Acesso em 24 nov 2004)

May , 2003 – Following the announcement made on April 17, 2003, Aventis completed the sale of 17.8 million Rhodia shares (or 9.9% of the Rhodia share capital) to Credit Lyonnais for a total amount of € 99.4 million based on the closing price of Rhodia on April 30 in Paris. As a result of this transaction, Aventis now holds 27.5 million Rhodia shares (or 15.3% of the Rhodia share capital).

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=3278379949615970578&lang=en>> Acesso em 24 nov 2004)

October, 2003- Aventis announced it has agreed to sell Axcan Pharma Inc. the North American rights to three Aventis gastrointestinal products. Under the terms of the agreement, Axcan will acquire Carafate and Bentyl for the U.S. market and Sulcrate, Bentylol and Proctosedyl for the Canadian market for a cash purchase price of US \$145 million.

These divestments of non-strategic products are in line with Aventis' approach to actively managing its product portfolio. This approach aims to consistently rejuvenate the portfolio as products being divested are replaced by compounds aimed at strengthening key disease areas, such as oncology and diabetes.

In 2002, Aventis' net sales of Carafate and Bentyl in the U.S. market and net sales of Sulcrate, Bentylol and Proctosedyl in the Canadian market were approximately US \$42 million.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em:
<<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=7174120031010144448&lang=en>>
Acesso em 24 nov 2004)

November, 2003 - Aventis announced that it has divested its entire 11.85% holding in the Swiss chemical company Clariant as part of its strategy to focus on pharmaceuticals. The sale was made to selected institutional investors at a price of CHF 19.25 per share.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em:
<<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=948320031104124823&lang=en>>
Acesso em 24 nov 2004)

December, 2003 - Aventis and CSL Limited have signed an agreement under which CSL will acquire Aventis Behring, the therapeutic proteins business of Aventis.

Under the terms of the agreement, Aventis will receive up to US\$925 million, consisting of a cash payment of US\$550 million upon closing as well as a total of US\$125 million in deferred payments, which will be made in three installments: US\$30 million on July 1, 2006; US\$30 million on December 31, 2006; and a final payment of US\$65 million on December 31, 2007. In addition, Aventis can receive up to US\$250 million in additional payments from CSL on the fourth anniversary of the closing of the transaction based on the performance of CSL's share price.

The divestiture of Aventis Behring marks another step toward the objective to strategically position Aventis as a focused pharmaceuticals company and to dispose of its remaining non-core activities by the end of 2004.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em:
<<http://www.aventis.com/main/page.asp?pageid=36682420031209085142&lang=en>>
Acesso em 24 nov 2004)

5. A AVENTIS NO MUNDO

Tabela 8: Vendas por País¹ (Core-Business)

País	2003 (€ mi)	% do total*	2002 (€ mi)	% do total*
United States	6.375	37,97	6.859	39,00
France	2.187	13,02	2.295	13,05
Germany	1.078	6,42	1.086	6,17
Japan	847	5,04	923	5,25
Italy	640	3,81	628	3,57
United Kingdom	487	2,90	448	2,55
Canada	397	2,36	387	2,20
Spain	362	2,16	328	1,86
Mexico	344	2,05	396	2,25

Brazil	239	1,42	287	1,63
Other countries	3.835	22,84	3.952	22,47
Total Core-Business	16791	100,00	17591	100,00

¹ Does not reflect the Meril animal health joint venture and the Aventis Pasteur MSD human vaccines joint venture, which are accounted for using the equity method.

Fonte: Relatório Anual, 2003.

* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes.

In the United States, the world's largest pharmaceutical market, sales increased 11.1 % on an activity basis, driven by the ongoing strong performance of strategic brands and human vaccines, which accounted for 86.9 % of total sales in the country in 2003 compared to 83.7 % in 2002. *Taxotere*, *Lantus* and *Lovenox / Clexane* reported double-digit sales increases, helping to offset essentially flat sales of *Allegra / Telfast*.

An additional growth driver was the strong performance of U.S.-based Dermik, now conducting the North American prescription dermatology business of Aventis Dermatology. Dermik achieved sales of € 377 million in 2003, as compared with € 391 million in 2002

The 4.7 % sales decline in France resulted partially from the high base of sales in 2002 due to the acquisition of a safety stock of antibiotics by the French health authorities as a precaution against potential acts of bioterrorism. Excluding this onetime effect, sales would have decreased by approximately 1.1 %. This decline is attributable to the implementation of policies to limit healthcare spending. Generic substitution, price cuts and introduction of reference pricing for some brands resulted in decreased sales of on-strategic products, which still constitute a significant part of the business in France. The range of antibiotics was negatively impacted by campaigns to limit inappropriate antibiotic prescriptions.

Sales in Germany declined by 0.7 %. While the strategic brands *Taxotere*, *Lovenox / Clexane* and *Lantus* developed strongly, the ongoing health-policy discussions and cost containment measures, a new rebate system and new reference prices for ACE inhibitors such as *Delix / Tritace* impacted sales negatively. The out-licensing of the OTC business reduced sales by 2 %. In addition, significant parallel imports for some strategic brands slowed down sales growth.

Sales in Japan increased 1.5 % on an activity basis. Solid growth of the strategic brands was largely offset by a decline in non-strategic products, which represent more than 50 % of total sales in Japan. In addition, sales growth was negatively impacted by some non-strategic products that had been divested and still generated sales in 2002 and 2003.

(Fonte: Relatório Anual, 2003)

Tabela 9: Vendas por Área Geográfica

Região	2003	2002	2001	2000	1999
--------	------	------	------	------	------

	(€ mi)	(€ mi)	(€ mi)	(€ mi)	(€ mi)
North America (USA and Canada)		7.246	6.336	5.680	4.232
France		2.295	2.245	2.219	2.228
Germany		1.086	1.058	1.194	1.175
Other Europe (3)		2.259	2.075	2.002	1.879
<i>Total Europe</i>	-	5.641	5.379	5.415	5.282
Latin America (4)		1.003	1.227	1.236	1.040
Japan		923	987	1.090	1.211
Rest of World		2.036	1.940	1.987	1.672
Bulk & Toll Manufacturing		742	706	683	464
Total		17.591	16.576	16.091	13.901
Participação	(%)*	(%)*	(%)*	(%)*	(%)*
North America (USA and Canada)		41,19	38,22	35,30	30,44
France		13,05	13,54	13,79	16,03
Germany		6,17	6,38	7,42	8,45
Other Europe ²		12,84	12,52	12,44	13,52
Total Europe		32,07	32,45	33,65	38,00
Latin America ³	-	5,70	7,40	7,68	7,48
Japan		5,25	5,95	6,77	8,71
Rest of World		11,57	11,70	12,35	12,03
Bulk & Toll Manufacturing		4,22	4,26	4,24	3,34
Total		100,00	100,00	100,00	100,00

¹ Does not reflect the Merial animal health joint venture and the Aventis Pasteur MSD human vaccines joint venture, which are accounted for using the equity method.

² Principally other EU members, and members of the European Economic Area. Sales in Eastern Europe are included under Rest of World.

³ Aventis ability to recover payment and the level of future sales in certain Latin American countries may be affected by the current economic crisis in that region. While this crisis may materially affect to the sales in Latin America, Aventis does not expect them to materially affect the total consolidated financial results.

Fonte: Relatório Anual, 2002; Relatório Anual, 2000.

* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes.

Core Business Geographic Sales - 2000

Total sales of Aventis Pharma in North America rose 34.2% to € 5.68 billion from € 4.23 billion in 1999. Aventis achieved the higher sales despite the ongoing decline in sales of Cardizem® CD, which has faced generic competition since mid-1999. Excluding sales of the Cardizem® family of drugs, sales in North America would have increased 28 % (activity variance) in 2000. Major growth was recorded among our strategic brands, reflecting our decision to shift resources toward these products with high growth potential. Higher sales from Aventis Pasteur and Aventis Behring also contributed to the strong performance in this region.

In France, sales were relatively flat at € 2.22 billion compared with 1999 sales of € 2.23 billion. On a comparable basis, taking into account the divestment of Josacine and Cooper, sales in 2000 rose 3.7% over 1999. Strategic brands contributed significantly to the increase in sales, which was achieved despite the absence of the usual outbreak of influenza during the latter part of the year. Taxotere® continued its positive sales trend

due to the launch of the lung cancer indication in February, achieving a significant share of the taxane market.

In Germany, sales in 2000 rose 1.6% to € 1.19 billion from € 1.18 billion in 1999. The gains were due to the continuous growth of our strategic brands despite the difficult German healthcare environment that was dominated by increased pressure on physicians to reduce the number of prescriptions, generic erosion and increased parallel drug imports. This growth also more than offset the loss of sales from older and over-the-counter drugs. Two new drugs were launched in 2000 – the diabetes drug Lantus® in June and the osteoporosis drug Actonel® in May – and both showed excellent progress.

In Other Europe, sales rose 6.6% (+5.0% activity variance) to € 2,00 billion compared to € 1,88 billion in 1999. Most of our strategic brands maintained strong growth rates in 2000. Delix®/ Tritace® is now the top-selling product in this region, reflecting the success of promotional activities related to the HOPE study.

In Latin America, sales rose 18.8% (+9.5% activity variance) to € 1.24 billion from € 1.04 billion in 1999. Aventis achieved this performance despite the difficult economic environment in many Latin American countries.

In Japan, sales in 2000 decreased 10.1% (1.9% activity variance) to € 1.09 billion. On a comparable basis of structure, the total increase was 17.3 %. The streamlining of our Japanese organization through the integration of a former partnership led to more focus on our strategic brands and added resources for the successful launch of Allegra® in November.

In Rest of World, sales rose 18.9% (+14.3% activity variance) to € 1.99 billion in 2000, up from € 1.67 billion in 1999. Taxotere®, Delix®/ Tritace® and Lovenox®/Clexane® were the three most successful products in this region.

(Fonte: Relatório Anual, 2000).

Core Business Geographic Sales – 2001

In the United States, the world's largest pharmaceutical market, sales reached €6 477 million, an increase of 21.3% from 2000, driven primarily by the ongoing strong performance of the strategic brands and reflecting the company decision to shift resources toward these products. The U.S. accounted for 36.6% of total core business sales compared to 33.2% in 2000.

In France, strategic brands contributed significantly to the positive sales trend, particularly *Taxotere*, which captured a significant share of the taxane market. *Delix* /*Tritace* sales continued to benefit from the results of the HOPE study.

In Germany, sales gains were due primarily to the continuous growth of strategic brands, which more than compensated for the loss of sales from older and over-the-counter drugs that no longer receive significant marketing support. Among the strongest

strategic brands in the country during 2001 were the *Delix/ Tritace* family, *Lovenox/Clexane* and *Taxotere*.

In Japan, sales rose principally due to the introduction of *Allegra* in November 2000 and its acceptance as a treatment for seasonal allergies, gaining a market share in terms of sales of 10.2 % in its first full year. *Taxotere* sales benefited from new indications for gastric, ovarian and head and neck cancer as well as the acquisition of exclusive rights for this drug in the country after the end of a co-development and co-marketing agreement with Chugai Pharmaceuticals. Further supporting growth were stonger sales of *Amaryl*.

(Fonte: Relatório Anual, 2001)

Core Business Geographic Sales – 2001

In the United States, the world's largest pharmaceutical market, sales totaled € 6 859 million. This increase of 15.0% from 2001 was primarily driven by the continued strong performance of the strategic brands. The U.S. accounted for 39.0% of total core business sales compared to 36.0% in 2001.

In France, sales growth of prescription drugs was partly driven by the positive impact of a decision by the French health authorities to acquire additional antibiotics to build a safety stock as a precaution against potential acts of bioterrorism. Strategic brands drove sales growth as well, particularly *Taxotere*, which captured a significant share of the taxane market. *Delix / Tritace* sales continued to benefit from the results of the HOPE study and sales of the newly launched antibiotic *Ketek* also developed well. During the second half of 2002, sales of off-patent products were adversely impacted by an agreement between health insurers and physicians under which general practitioners are encouraged to prescribe more generics in return for increased fees.

In Germany, sales growth of prescription drugs was only moderate due to various cost containment measures: prescription targets for physicians caused a changed in prescribing behavior towards lower quantities, less expensive drugs and more generics. The aut-idem regulation, which means that pharmacists are generally directed to substitute branded drugs with less expensive generics, had a negative impact on prices, especially in the second half of 2002. Significant parallel imports for some strategic brands were another reason for sales growth slowdown. Despite these negative factors, sales of *Delix / Tritace* showed solid growth, driven by enhanced sales force support, the approval for prevention of stroke, heart attack and cardiovascular death in high-risk patients, and continued impact of the positive results of the HOPE study. Sales of *Lovenox / Clexane* and *Lantus* also developed well. *Copaxone*, indicated for the treatment of relapsing-remitting multiple sclerosis, showed an excellent sales performance in the first full year after its launch in Germany.

In Japan, several selected non-strategic brands with remaining sales growth potential were transferred to partners for co-promotion in order to shift resources to

global strategic brands. Sales in Japan were driven by Allegra, which increased its share in the rhinitis and urticaria markets and for which the skin indication was launched in April. Other sales growth drivers included the good performance of Taxotere, which benefited from its broad indication base that includes gastric, ovarian and head and neck cancer, Amaryl, which became brand leader among sulfonylureas, Actonel, which was launched in May 2002 in Japan and is co-promoted by Eisai, and Targocid which increased its market share due to co-promotion with Fujisawa.

(Fonte: Relatório Anual, 2002)

Tabela 10: Empregados por área geográfica

Região	2003	2002	2001	2000
Europe	39 443	40 297	47 968	48 687
North America	18 046	19 495	20 175	19 492
Asia-Pacific	9 938	9 780	13 167	13 196
Central / South America	5 214	5 509	7 214	7 715
Africa / Middle East	2 926	3 018	3 205	3 356
Total	75 567	78 099	91 729	92 446
Participação no Total	(%) *	(%)*	(%)*	(%)*
Europe	52,20	51,60	52,29	52,67
North America	23,88	24,96	21,99	21,08
Asia-Pacific	13,15	12,52	14,35	14,27
Central / South America	6,90	7,05	7,86	8,35
Africa / Middle East	3,87	3,86	3,49	3,63

Fonte: Relatório Anual, 2003; Relatório Anual, 2001.

* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes.

Quadro 1: Distribuição Geográfica

Américas	Europa	Ásia/Oceania	África
Argentina	Austria		
Bolivia	Belgium		
Brazil	Denmark		
Canada	France	Australia	
Chile	Germany	Bangladesh	
Colombia	Hungary	India	
Ecuador	Ireland	Indonesia	
Guatemala	Italy	Japan	
Mexico	Latvia	Jordan	South Africa
Paraguay	Netherlands	Korea	Tunisia
Peru	Norway	Lebanon	
United States	Portugal	Malaysia	
Venezuela	Russia	Philippines	
	Slovakia	Syria	
	Spain	Taiwan	
	Sweden	Thailand	
	Switzerland		
	United Kingdom		
	Ukraine		

Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <www.aventis.com>. Acesso em 26 nov 2004.

Na América Latina, a Aventis está situada entre as primeiras no ranking, com 4,73% de market share (segundo dados do IMS referentes a outubro de 2003) e com um faturamento de aproximadamente US\$ 800 milhões por ano, atuando em 40 países. As operações da empresa, na América Latina, são coordenadas pelo seu escritório regional, em São Paulo (Brasil).

A empresa possui 5 unidades de produção, distribuídas pelos seguintes países: Brasil, Venezuela, Guatemala, México e Argentina. A América Latina representa 4,7% do faturamento global da companhia.

A Aventis Pharma, hoje, é líder do mercado farmacêutico nacional em unidades vendidas. Segundo dados auditados pelo IMS-Health (novembro de 2003), detém uma participação de 5,17% no segmento, com um faturamento de US\$ 243 milhões. Conta com 1.600 funcionários no País e concentra toda a produção em sua fábrica de Suzano, que abastece o mercado brasileiro, países do Mercosul e parte dos países da América Latina. A Aventis Pharma Brasil lança, em média, dois a três novos produtos por ano.

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventispharma.com.br/aventispb/aempresa/aempresa/aventisnaamericatina.asp>>. Acesso em: 01 dez 2004.)

6. A AVENTIS NO BRASIL

1. Descrição da Empresa

Sede: Aventis Pharma - Brasil

Localização: São Paulo – SP

Ano de fundação:

Internet: www.aventispharma.com.br

Faturamento (2003): US\$ 287 mi (Fonte: Relatório Anual, 2003)

Empregados (2003): 1.600 (Fonte: Sítio da Empresa, disponível em: <<http://www.aventispharma.com.br/aventispb/aempresa/aempresa/aventisnaamericatina.asp>>. Acesso em: 01 dez 2004)

1.1. Atividades principais – A empresa atua no segmento de medicamentos (Pharma) e de vacinas humana (Pasteur). Além disso, controla 50% da Merial, uma joint-venture com A Merck and Co destinada à saúde animal.

Principais produtos/marcas:

- ? Actonel - Osteoporose
- ? Allegra - Alergia
- ? Os-Cal - Suplemento de Cálcio
- ? Dorflex - Relaxante Muscular
- ? Targifor C - Anti-desânimo
- ? Clexane - Cardiovascular/Trombose
- ? Lantus - Diabetes
- ? Ketek - Antibiótico
- ? Naturetti - Regulador Intestinal
- ? Novalgina - Analgésico e Antitérmico
- ? Taxotere - Oncologia
- ? Triatec Prevent - Cardiovascular

(Fonte: Sítio da Empresa, disponível em:
<http://www.aventispharma.com.br/aventispb/principaisprodutos/principaisprodutos/principaisprodutos.asp>> Acesso em: 01 dez 2004)

1.2. Origem e desenvolvimento –

1.3. Reestruturação recente –

1.4. Estrutura acionária:

3. Vendas e Empregados

4. Pesquisa e Desenvolvimento e Atividades Tecnológicas

5. Investimentos

Lista de Unidades

Fábrica: Suzano - SP

Ano implantação no país:

Site:

Faturamento:

Empregados:

Área construída:

Atividades principais:

Principais produtos e marcas:

Principais Investimentos:

Atividades tecnológicas e P&D: