

*Inovação e capitalismo monopolista: o caso da Biofill**

*José Henrique do Carmo***

Este artigo analisa a Biofill Produtos Tecnológicos S.A., pequena empresa originária de uma inovação revolucionária, patenteada em vários países, e o seu comportamento perante a concorrência, situada numa estrutura de mercado oligopolista de alcance mundial. O estudo enfoca a trajetória da firma em sua constituição e sua busca em inserir-se na estrutura da indústria, analisando empiricamente a indústria farmacêutica e sua evolução até o paradigma biotecnológico, buscando interpretações para esses eventos nas análises dinâmicas dos processos inovativos e de concentração de capitais. Apresenta, também, algumas observações sobre a problemática do desenvolvimento econômico, à luz das informações obtidas, de modo a compreender o objeto deste estudo e caso.

INTRODUÇÃO

Este artigo estuda o surgimento de uma pequena empresa nacional, a Biofill Produtos Biotecnológicos S.A., viabilizada a partir

** Este artigo é uma síntese dos principais pontos da primeira dissertação de mestrado (de mesmo título), na área de economia, defendida em uma instituição paranaense, no Curso de Mestrado em Desenvolvimento Econômico do Departamento de Economia da UFPR, em setembro de 1993. Os dados contidos no texto estão limitados a meados de 1993; no entanto, é apresentado ao final um post-scriptum que atualiza as informações da empresa.*

Agradecimentos aos professores doutores Ramón Vicente Garcia Fernandes e Igor Zanoni Carneiro Leão pelas importantes observações, isentando-os por eventuais imperfeições remanescentes, e à professora doutora Liana Maria da Frota Carleial, cuja orientação viabilizou a dissertação de mestrado, objeto deste texto.

*** Economista, Mestre em Desenvolvimento Econômico, professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná.*

de uma inovação revolucionária patenteada em vários mercados, e o seu desempenho diante da concorrência, situada numa estrutura de mercado oligopolista de alcance mundial. Partindo da premissa de que a inovação é o mote da concorrência, a preocupação deste estudo é de investigar se as inovações de impacto ao estilo schumpeteriano viabilizam o surgimento de pequenas empresas com trajetórias de crescimento a longo prazo em economias de industrialização tardia como a brasileira, num cenário de capitalismo monopolista, onde, conforme POSSAS (1989, p.170), predominam estruturas de mercado industriais oligopolizadas.

O estudo dessas questões pode fornecer alguns elementos para a reflexão de opções de política de desenvolvimento econômico para os países em processo de industrialização. Nesse sentido, cabem algumas indagações: será que os investimentos em ciência e tecnologia por si sós seriam capazes de alavancar mudanças na estrutura industrial desses países? Ou seria necessário priorizar políticas científicas, tecnológicas e industriais seletivas que privilegiassem nichos industriais mais viáveis ao surgimento de pequenas empresas, *vis-à-vis* a estrutura da indústria mundial, como admite LABINI¹ (1984, p.19)? Ou ainda, adotar políticas que contemplem a interpretação recente de PÉREZ (1985, 1992), segundo a qual existem “janelas de oportunidade” no novo paradigma microeletrônico para os países em desenvolvimento? Como viabilizar em termos nacionais a inserção de empreendimentos inovadores em estruturas de mercado concentradas onde predominam as barreiras à entrada na indústria (BAIN, 1956)?

Essas preocupações nortearam o estudo do caso da Biofill Produtos Biotecnológicos S.A., empresa inovadora na área de biotecnologia voltada à saúde humana, com patente de processo (fermentação bacteriana de superfície), de produto (inicialmente substituto temporário de pele) e de seus usos em vários países, cuja trajetória mostra a problemática do pequeno empreendimento *versus* o grande. O empreendimento atua, portanto, na estrutura industrial farmacêutica, um oligopólio diferenciado de inserção mundial.

Para este estudo, procurou-se compreender a estrutura de mercado em que a empresa se inseriu para entender o seu comportamento diante da concorrência. Num primeiro momento, buscou-se analisar a natureza das barreiras à entrada na indústria, através da visão estática da estrutura, que condiciona a conduta e conseqüentemente o desempenho da firma, conforme as teorizações de BAIN (1956) e LABINI (1984). No entanto, adotar essa postura teórica seria aceitar uma explicação para o comportamento da firma num dado momento, num corte estático que pouco explica a estrutura industrial em si. Por essa razão, procurou-se entender a motivação da formação de estruturas industriais concentradas e de suas barreiras protetoras.

¹ Conforme LABINI (1984, p.19): “Sendo verdadeira a proposição segundo a qual o progresso técnico condiciona a evolução econômica e, sendo também verdade que, nos países desenvolvidos, estão ocorrendo mudanças que favorecem as empresas menores, é possível que a pesquisa tecnológica nesses países possa ser redirecionada das economias de escala para as necessidades menores. Certas inovações do ramo eletrônico têm apontado nessa nova direção. Os países relativamente atrasados poderiam se aproveitar dessa oportunidade, incluindo esforços para promover desenvolvimentos tecnológicos originais”.

Nesse sentido, a estratégia teórica adotada para compreender o comportamento da firma pesquisada foi analisar a dinâmica da acumulação capitalista através das teorizações de SCHUMPETER (1982, 1984) e MARX (1984)², matrizes das quais parte a pesquisa.

O primeiro adota a inovação como motor do desenvolvimento num enfoque concorrencial, admitindo, no entanto, mais tarde, a monopolização. A partir das inovações o empresário faz a economia avançar, as novas criações (inovações) destroem as velhas e o dinamismo da concorrência empresarial (inovações) mantém a dinâmica capitalista através de ciclos econômicos, explicados pelo próprio processo de inovações. Apesar de a inovação ser a base de sua teoria, Schumpeter não desenvolve com clareza a razão das inovações em si mesmas.

Já para Marx, a inovação (progresso técnico) é demonstrada em nível de capitais particulares, por razões competitivas, como uma imposição do capital diante do trabalho em seu processo de valorização. Ao mesmo tempo, admite a monopolização como parte da dinâmica própria do modo de produção capitalista, apresentando a tendência inexorável à concentração e centralização do capital.

Os dois autores apontam o relevante papel das inovações e do progresso técnico na concorrência entre os vários capitais, o que leva os capitais ao processo de concentração/centralização, pela lógica marxista – monopolização que é admitida por Schumpeter, embora não teorizada. Essas conclusões fornecem embasamento teórico para compreender a dinâmica que conformou o atual capitalismo monopolista, no qual a grande empresa é privilegiada em detrimento da pequena. Entretanto, essas análises não proporcionam instrumental analítico detalhado dos capitais particulares inseridos em determinadas estruturas de mercado, pois Marx trata do caráter geral do capitalismo e Schumpeter não contempla elementos explicativos da monopolização do capital.

Reconhecendo, portanto, a limitação metodológica desses autores no que se refere ao tratamento de capitais particulares, procurou-se aprofundar o entendimento destes em seu processo competitivo e conseqüentemente das estruturas de mercado e de seus elementos transformadores, no intuito de visualizar o comportamento da estrutura industrial em que se insere a firma. Para tanto, foram utilizadas as teorizações de GUIMARÃES (1985), STEINDL (1983), BAIN (1956), LABINI (1984) e dos denominados autores neoschumpeterianos, utilizando basicamente a proposta de sistematização de MEIRELLES (1989).

² *Tendo claro, no entanto, as diferenças metodológicas entre os dois autores, Schumpeter constrói a base de sua teoria, em A teoria do desenvolvimento econômico, de 1911, a partir de uma abstração, o fluxo circular, e o contrapõe à sua proposta utilizando-se da lógica formal. Marx, por outro lado, procura através do método dialético (materialista) as leis imanentes à produção capitalista, por meio de abstrações e concretizações factuais de demonstração de suas proposições.*

Ao analisar a dinâmica do crescimento pela evolução e transformação das estruturas de mercado pelos padrões de concorrência, Guimarães centra a atenção nos elementos responsáveis por essas modificações.

À semelhança das análises de Steindl e de Guimarães, os denominados autores neo-schumpeterianos também centram a sua análise nos elementos transformadores das estruturas de mercado, com especial ênfase no processo inovativo. Ao desmistificarem o procedimento racional da firma em um ambiente previsível e estável, fazem-no demonstrando que a história de cada firma, no sentido de suas experiências, é básica para o estabelecimento de estratégias de sobrevivência. A firma é colocada diante de possibilidades tecnológicas inovativas, com suas rotinas e sua cumulatividade de conhecimentos, as quais, em permanente interação, definirão a possibilidade da apropriação do elemento inovativo em sua trajetória.

Diante do exposto, as estratégias de maior sucesso serão aquelas que garantirão maior assimetria tecnológica³ à firma. Como resultado, aquelas firmas com menor acumulação de conhecimentos na trajetória tecnológica serão superadas em eficiência, e conseqüentemente em lucros, por aquelas com maior acúmulo. Nesse contexto, em que a inovação é mote da concorrência capitalista, evidencia-se que este elemento é fator de sucesso das firmas e que pode encaminhá-las a um processo de concentração industrial.

Este quadro definiu, portanto, o contexto competitivo dinâmico da Biofill. No entanto, a firma está inserida num cenário mais amplo, representado pela interação das várias estruturas de mercado em processo de competição, imersas em um ambiente com características institucionais de natureza social, econômica, científica, tecnológica, política e cultural próprias, limitadas pelas fronteiras nacionais. Essas características – denominadas aqui de externalidades à firma – que diferenciam de maneira marcante as estruturas econômicas dos denominados países industrializados e daqueles em processo de industrialização e que certamente influenciam o comportamento das atividades de natureza econômica. Essas externalidades descrevem o ambiente em que se processa a trajetória da firma e da estrutura industrial à qual pertence.

Nessa direção, buscou-se compreender as externalidades à firma e as suas conseqüências sobre os eventos da dinâmica econômica através das propostas de GUIMARÃES (1985), ao teorizar o desenvolvimento latino-americano, DOSI (1987) e Carlota PÉREZ (1985, 1992).

³ Por assimetria tecnológica entende-se tecnologia de processo ou produto que fornece vantagens competitivas ao seu detentor vis-à-vis a concorrência.

Assim, o estudo da firma em si está inserido num espectro mais amplo, em que se localiza a sua atividade industrial, tanto em termos de estrutura de mercado e de seu dinamismo, quanto das estruturas institucionais que a abrigam.

Essa tentativa de entender a dinâmica econômica definidora da estrutura de mercado da firma e de seus diferentes ambientes forneceu algumas indicações de caráter mais amplo, que propiciaram algumas reflexões sobre as preocupações anteriormente esboçadas com referência às questões de desenvolvimento econômico.

Este artigo, organizado em quatro seções, apresenta primeiramente a trajetória da indústria farmacêutica nas últimas décadas e analisa, no segundo capítulo, o surgimento do paradigma biotecnológico e o seu envolvimento com a indústria farmacêutica. Na terceira e na última parte são apresentadas, respectivamente, a trajetória da Biofill e as conclusões à luz das propostas teóricas.

A INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

O desenvolvimento da indústria farmacêutica⁴ é relativamente recente. Nas últimas décadas do século passado, os medicamentos eram preparados por médicos e farmacêuticos através de manipulação de produtos de origem botânica. No início deste século permanece a origem botânica dos medicamentos em sua maioria; no entanto, a partir do trabalho pioneiro de Louis Pasteur (1822-95), surgem os denominados “produtos biológicos”, como as vacinas, vitaminas naturais, soros, etc.

Os “produtos químicos” só se originariam a partir do primeiro quartel do presente século por meio da síntese química de medicamentos, com os trabalhos pioneiros de Paul Ehrlich (1854-1915) – ganhador do prêmio Nobel de medicina de 1908 – que determinou o princípio da ação seletiva das drogas, fornecendo base lógica para a pesquisa de novas drogas químicas. Essa mudança de enfoque na produção de medicamentos, através de sua produção “artificial”, propiciada pela síntese química, embasou o desenvolvimento da indústria farmacêutica moderna, significando a ruptura do paradigma produtivo anterior e o surgimento de um novo paradigma tecnológico de produção de medicamentos.

Foram desenvolvidos, desde então, produtos químicos para o combate de enfermidades como a sífilis, a malária, a disenteria amebiana e outras, mas somente a partir de 1935 é que se inicia o desenvolvimento de novas drogas, tanto de origem química como de

⁴ *Reconhecendo a estrutura industrial em que opera a indústria farmacêutica como um oligopólio diferenciado, no sentido definido por GUIMARÃES (1985), conforme verificar-se-á, e admitindo a advertência de TAVARES (1991), da não homogeneidade da indústria no que se refere aos produtos e conseqüentemente aos mercados, conceitua-se a indústria, para efeitos deste estudo, de acordo com o proposto genericamente por GUIMARÃES (1985). A indústria é aqui definida como um grupo de firmas que produz para o mercado de produtos direcionados à saúde humana, no sentido de preservá-la, recuperá-la e defendê-la contra enfermidades.*

origem biotecnológica (processos de fermentação), para o combate de enfermidades de origem bacteriana. Destaca-se, nesse período, o desenvolvimento das drogas à base de sulfa, iniciando a era da quimioterapia moderna, que propicia o tratamento de enfermidades como a pneumonia, as infecções puerperais ou gonocócicas, a meningite, etc.

O posterior desenvolvimento dos antibióticos provoca enorme impacto no tratamento de doenças, pois cobrem ampla gama de enfermidades e são melhor tolerados pelos pacientes. A partir dessa fase, desenvolvem-se novos medicamentos para combater os germes gram-negativos e medicamentos de amplo espectro, bem como os agentes cardiovasculares, os corticosteróides, os psicotrópicos, etc.

Antes da segunda guerra mundial, os medicamentos éticos (somente prescritos por médico) eram preparados pelos farmacêuticos e médicos, de cuja habilidade dependia o setor. Por sua vez, as indústrias de remédios populares (assim denominados por dispensarem receita médica) industrializavam medicamentos prontos para o consumo.

Nos Estados Unidos da América (EUA), porém, as necessidades oriundas do segundo conflito mundial obrigaram as indústrias produtoras de matérias-primas do ramo de química fina a apresentarem o produto já preparado para o uso. Dessa forma, a manipulação do farmacêutico e do médico foi substituída pela elaboração industrial do medicamento.

As indústrias de produtos populares no período pós-guerra, familiarizadas com as técnicas de produção e comercialização, fizeram o caminho inverso, passando a produzir as matérias-primas e adentrando assim no mercado de produtos éticos; muitas mudaram sua razão social para se desvincular da imagem de fabricantes de produtos populares.

As indústrias européias, por outro lado, em geral surgiram da diversificação horizontal de indústrias do ramo químico, como a Bayer, Merck, Hoeschst, Ciba, Rhône-Poulenc e outras.

A partir do momento em que a produção de medicamentos pelas firmas da indústria substitui a habilidade do farmacêutico ou do médico em sua elaboração, as marcas passam a desempenhar importante papel no processo de competição da indústria.

Como visto, as inovações propiciadas pela chamada fase da "síntese química" na indústria farmacêutica levaram à sua transformação.

Há fortes indícios de que foi significativa a participação exógena à estrutura industrial na geração de inovações. No período de 1935-49, por exemplo, essa participação representou 62% do total, caindo para 43% no período 1950-62, o que demonstraria a intensificação de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) pelas firmas da indústria, conforme

FRENKEL (1978). Assim, as fontes externas de inovações foram a base para posterior esforço de P&D pelas firmas da indústria, que contaram para seu desenvolvimento nesta fase moderna, nos EUA, com a situação de uma guerra mundial, que ao mesmo tempo aumentava a demanda por medicamentos e impedia a concorrência das indústrias européias envolvidas diretamente com o conflito. Enquanto isso, por razões estratégicas, efetivava-se o apoio financeiro à indústria pelo governo americano em sua demanda de esforço de guerra.

Essas circunstâncias históricas propiciaram, no período do pós-guerra, liderança à indústria farmacêutica americana, tanto que 64% das novas drogas, no período de 1940-75, se originaram nos EUA.

O surgimento de novos antibióticos de patente privada, como os de largo espectro (a penicilina era patente governamental), garantiu às empresas detentoras de patente poder de monopólio, demonstrando à estrutura industrial a importância das inovações, levando as firmas a buscar maior esforço de P&D a partir da década de 50.

Pode-se inferir, utilizando a taxonomia de PAVITT, citado por MEIRELLES (1989), que a indústria farmacêutica é *science based*, premissa sobre a qual se pautarão as estratégias competitivas da indústria. Por outro lado, depreende-se a importância de fatores institucionais na geração de inovações, conforme DOSI (1987).

Os Segmentos Produtivos da Indústria

Segundo FRENKEL (1978), os segmentos produtivos na indústria farmacêutica são quatro e podem ser assim esquematizados:

- a) pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos;
- b) produção industrial de fármacos;
- c) produção industrial de medicamentos;
- d) marketing e comercialização.

O primeiro segmento objetiva a descoberta, o desenvolvimento e a introdução no mercado de novas substâncias terapêuticas eficazes no tratamento, prevenção ou diagnósticos de doenças. Neste segmento, são necessárias tecnologias altamente avançadas e grande volume de recursos financeiros. Em 1987, as dez maiores companhias farmacêuticas do mundo gastaram, em média, US\$ 350 milhões cada em atividades voltadas à inovação, correspondendo a aproximadamente 12% de suas vendas.

No segundo, a preocupação volta-se para o desenvolvimento de processos industriais de fabricação e para a viabilidade econômica. A aparelhagem e os equipamentos são relativamente simples e o aporte financeiro é significativamente menor do que no primeiro segmento, tornando esse estágio acessível a capitais de pequeno e médio portes. Geralmente, uma planta se presta à produção de diversos fármacos. Como o Brasil não reconhece patentes na área farmacêutica, este campo permite a reprodução de rotas já aprovadas comercialmente – a partir de 1945 os produtos farmacêuticos deixaram de ser privilegiados por patente, o mesmo ocorrendo com os processos produtivos a partir de 1969.⁵

O terceiro segmento visa à produção de especialidades farmacêuticas, ou seja, os medicamentos na forma que atingirão o consumidor final, em comprimido, injeção, etc. As técnicas de produção são simples e o conhecimento científico e tecnológico, bastante difundido. Como as necessidades de capital são baixas, a produção de especialidades farmacêuticas em bases nacionais é bastante generalizada em nível mundial.

No último estágio, quando se trata de produtos éticos, que representam 95% da produção (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE, 1984, doravante citada como OPS), a propaganda é dirigida à classe médica; o esforço de propaganda para comprovar a eficiência da diferenciação de produtos é maior que o da propaganda comum. Os departamentos de venda são compostos de pessoal altamente qualificado e o esforço de venda se situa em torno de 20% a 25% do faturamento da indústria, segundo a OPS (1984), ou de até 30%, conforme FRENKEL (1978).

Concentração Industrial

A análise da evolução da estrutura industrial farmacêutica demonstra a tendência à concentração da indústria no setor. Assim, quanto mais elevado o nível de concentração, mais difícil é a entrada de novas empresas no mercado, pois criam-se barreiras à entrada e à mobilidade na indústria.

O grau de concentração na indústria pode ser medido pela proporção de vendas dos maiores vendedores por um número reduzido de firmas, geralmente de quatro a oito. Nas vendas de produtos farmacêuticos acabados, o coeficiente médio de concentração de quatro empresas nos países desenvolvidos era de 25% a 30% em 1984, cuja cifra é mais alta nos países em desenvolvimento (OPS, 1984).

⁵ Esses fatos foram alterados pela aprovação da nova lei de patentes em 1996.

Em 1973, os coeficientes de concentração em nível mundial de nove categorias terapêuticas principais oscilaram de 61% para sedantes, 96% para medicamentos contra artrite e 98% para remédios contra a diabete. Esse comportamento é generalizado nas inúmeras categorias terapêuticas. A concentração de vendas dos cinco principais produtos de marca representava mais de 50% das vendas.

Segundo TAVARES (1991), em 1988, entre os quatro principais produtores mundiais, o grau de concentração na indústria era de 93,9% para vitamina C, 85,7% para macrolídeos (entre os quatro laboratórios encontra-se o brasileiro Aché), 85% para vitamina B1, 80,8% para antitussígenos, 70,2% para antiulcerosos, 68,9% para tranqüilizantes e 66,4% para terapia coronária.

No entanto, essa concentração revela-se ainda maior no fornecimento de medicamentos a granel (matérias-primas). Dos 550 produtos químicos a granel elaborados em 1981 nos EUA, apenas seis eram fornecidos por mais de três companhias, e aproximadamente 430 somente por um fornecedor. O mercado apresenta uns poucos fornecedores de matérias-primas para um conjunto relativamente grande de produtores de medicamentos acabados.

Análise efetuada para o ano de 1975 por FRENKEL (1978) em amostra representativa de 60% da indústria no Brasil demonstra que das 31 classes terapêuticas, considerando os quatro principais vendedores, a partir de dados da Intercontinental Medical Statistic (IMS), somente três classes possuíam índices de concentração inferiores a 50%.

Internacionalização da Indústria

Dados das 25 principais corporações multinacionais farmacêuticas dos EUA demonstram, segundo a OPS (1984), a internacionalização da indústria farmacêutica. Antes de 1950 elas haviam constituído apenas 28 subsidiárias estrangeiras na Grã-Bretanha, Canadá e México. Nas décadas de 50 e 60, formaram-se 152 e 181 subsidiárias estrangeiras no exterior, respectivamente. Na década de 50 elas se dirigiram à Europa Ocidental e às nações relativamente mais adiantadas da América Latina (México, Brasil e Argentina). Na década de 60 se dirigiram para a África, Ásia, Oriente Médio e países menos adiantados da América Latina. Esses fatos parecem indicar a busca da realização do potencial de crescimento desse oligopólio diferenciado em direção aos mercados externos, conforme sugerido por GUIMARÃES (1985).

A Indústria no Brasil

No Brasil, a indústria farmacêutica atua fundamentalmente nos últimos estágios produtivos, ou seja, manipulação e comercialização de fármacos; nessas fases, a indústria nacional não se distancia do desenvolvimento tecnológico alcançado pelas estrangeiras. Em 1988, o mercado interno era o sétimo mercado ocidental, com US\$ 1,9 bilhão em vendas.

Conforme pode-se depreender, a indústria nacional é dependente do exterior no que concerne aos principais insumos básicos. Como o domínio da demanda interna de insumos é das empresas multinacionais, a produção interna por empresas nacionais fica dificultada.

Até a década de 30, a indústria nacional e o conhecimento científico e tecnológico – com o apoio governamental aos institutos de pesquisa que estudavam e combatiam nossas endemias – eram compatíveis com a indústria e o conhecimento internacional (FRENKEL, 1978). A grande mudança deu-se com a síntese química e a descoberta dos antibióticos pelos centros de pesquisas integrados ou não à estrutura técnico-produtiva do setor, levando o País a um hiato tecnológico.

A BIOTECNOLOGIA E A INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

O grande avanço da biotecnologia nas últimas décadas fez surgir uma nova biotecnologia, assim chamada devido ao uso intensivo do conhecimento científico, evidenciando o surgimento de um novo paradigma tecnológico, principalmente após a descoberta da estrutura de hélice dupla do ácido desoxirribonucléico (DNA) e os posteriores desenvolvimentos técnicos de manipulação das estruturas do DNA (engenharia genética). O grande potencial da utilização dessa técnica vem de sua capacidade de manipular as características estruturais e funcionais dos organismos e de aplicar essa capacidade na prática para superar certos limites naturais no desenvolvimento de novos produtos ou processos.

Os chamados métodos tradicionais, com o avanço dos conhecimentos científicos da biologia, da bioquímica e de outros campos de conhecimento, neste século, apresentaram grande desenvolvimento. Por essa razão, o seu potencial produtivo não deve ser subestimado.

Em 1988, mais de um terço dos recursos aplicados em P&D da biotecnologia, tanto nas pequenas como nas grandes empresas, se

dirigem à área da saúde humana. Daí a sua importância para a indústria farmacêutica.

Os produtos terapêuticos aprovados pela Administração Federal de Drogas e Alimentos (FDA) dos EUA, com base em desenvolvimentos biotecnológicos – como o hormônio de crescimento e as terapêuticas para tratamento de leucemia, para reversão da rejeição em transplante de rins e para tratamento de arritmias cardíacas – começaram a crescer na última década, esperando-se um crescimento ainda maior para os próximos anos.

O potencial da biotecnologia para a produção de medicamentos é enorme, significando mais um processo de produção ao lado dos tradicionais biológicos e químicos.

Guardando certa similaridade com os grandes avanços da síntese química, que podem ser considerados como a grande revolução inicial para o tratamento de enfermidades, o desenvolvimento da nova biotecnologia se processa em sua fase inicial externamente à grande indústria. A partir da década de 70, devido à natureza de alto conteúdo científico interdisciplinar presente na nova biotecnologia, começam a surgir pequenas empresas especializadas, estruturadas por pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa nos EUA e, em menor escala, no Reino Unido, que vêm neste desenvolvimento uma oportunidade de negócios.

A estratégia de captação de recursos dessas empresas é a utilização de capitais de risco (*venture capital*) via instituições financeiras, oferta pública de ações, associações limitadas para pesquisa e desenvolvimento de projetos específicos e contratos de prestação de serviço de pesquisa e desenvolvimento para as grandes corporações.

Segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (1990), doravante citado como BNDES, a intenção estratégica dessas empresas de penetração comercial nos mercados farmacêuticos tem se deparado com barreiras à entrada na indústria, principalmente as referentes aos complexos canais de comercialização, às economias de escala de comercialização e à regulamentação do setor (aprovação por órgãos controladores, por exemplo o FDA), que demandam tempo e grande soma de recursos financeiros. Esses fatos têm levado à absorção das pequenas empresas especializadas em biotecnologia pelas grandes empresas, ou à realização de acordos de associação para comercialização, que podem incluir o produto acabado ou insumo essencial para a sua produção – como, por exemplo, bactérias geneticamente engenheiradas – ou licenciamentos para a produção e comercialização. Seguindo o proposto por GUIMARÃES (1985), estariam acontecendo fusões diversificantes, *joint ventures* e

outras formas de diversificação da atividade industrial, como as descritas acima, na busca da realização do potencial de crescimento da grande empresa do setor.

A diferença do porte das empresas biofarmacêuticas e das farmacêuticas estabelecidas é significativa. Veja quadro comparativo entre 53 empresas biofarmacêuticas e 15 empresas farmacêuticas estabelecidas apresentado por QUANDT (1992):

| DISCRIMINAÇÃO | EMPRESAS (Em US\$ milhões) | |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | Biofarmacêuticas | Farmacêuticas Estabelecidas |
| Média de Aplicação em P&D | 18 793 | 643 190 |
| Média de Vendas | 39 071 | 6 370 265 |
| Lucro Médio (prejuízo) | 17 606 | 964 395 |

As pesquisas *in house* passam a ser desenvolvidas pelas grandes empresas do setor farmacêutico após o sucesso das iniciativas das pequenas empresas especializadas, guardando uma certa similaridade com a fase da síntese química, na qual grande parte das inovações iniciais se deram fora da indústria.

De forma semelhante ao ocorrido na fase da síntese química, em que empresas químicas se moveram em direção à indústria farmacêutica, visando à oportunidade aberta pelo novo paradigma, várias indústrias buscam no novo paradigma biotecnológico oportunidade de realização de seu potencial de crescimento pela diversificação em área de mesma base tecnológica ou de comercialização. Procuram, dessa forma, numa visão neo-schumpeteriana, assimetrias tecnológicas estruturais propiciadas pelo novo paradigma como vantagem concorrencial.

Assim, as barreiras à entrada na indústria, como as de natureza comercial, representadas, por exemplo, pelos canais especializados de comercialização, têm sido superadas por associações ou compra de empresas (marginais) que dispõem dessas condições (fusão diversificante).

Apoio Institucional às Atividades de Pesquisa

As atividades ligadas à pesquisa e desenvolvimento da biotecnologia recebem importante apoio financeiro dos governos dos países industrializados, o que demonstra a importância dos fatores institu-

cionais externos às firmas. Os EUA, por exemplo, com o apoio do Departamento de Defesa, do Departamento de Energia, da Associação Internacional de Desenvolvimento (AID) e da NASA investiram US\$ 2,1 bilhões em 1985, US\$ 2,2 bilhões em 1986 e US\$ 2,7 bilhões em 1987 (BNDES, 1990). Somem-se também os investimentos dos governos estaduais que envolveram US\$ 109 milhões em 1987. Nos anos de 1985 e 1986, as agências governamentais inglesas investiram US\$ 1,3 bilhão em biotecnologia. A Alemanha criou programa específico de biotecnologia para os anos de 1985-88, com recursos da ordem de US\$ 330 milhões. No mesmo período, o governo federal brasileiro investiu US\$ 175 milhões. Como se observa, os investimentos brasileiros, em três anos, somam recursos ligeiramente superiores aos investidos pelos estados norte-americanos em apenas um ano.

O Brasil apresenta um bom quadro de pesquisas e atividades empresariais nas chamadas técnicas tradicionais de biotecnologia; porém, nas novas tecnologias, as pesquisas se encontram restritas a poucos centros de pesquisa pública e universidades ou a poucas atividades empresariais desenvolvidas por pesquisadores universitários. Grande parte das pesquisas na nova biotecnologia visando ao setor de saúde tem sido realizada pelo setor público, nas universidades e institutos de pesquisa.

Observa-se similaridade entre o surgimento das empresas especializadas americanas de biotecnologia e as brasileiras, em geral oriundas de quadros acadêmicos das universidades ou institutos de pesquisa. CERANTOLA (1991), em sua análise das estratégias tecnológicas de nove empresas de biotecnologia no Brasil – a Agroggen/Labogen (SP), Biobrás (MG), Biofill (PR), Biomatrix (RJ), Bioplanta (SP), Embrabio (SP), Engenho Novo (RJ), Imovall (SP) e Microbiológica (RJ) –, conclui que sete empresas foram iniciadas por professores universitários ou pessoas egressas do meio acadêmico; uma das exceções é precisamente a Biofill. À semelhança do que vem ocorrendo no exterior, espera-se que as estruturas oligopólicas do setor venham a ter maior influência junto a essas empresas.

Diferentemente da fase de surgimento da revolução quimioterápica, época em que o apoio institucional através de políticas setoriais à ciência e tecnologia no Brasil era praticamente inexistente (dado que esta preocupação começou a se manifestar somente no início da década de 50 com a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq), na fase atual da revolução biotecnológica existem investimentos públicos tanto na formação de pesquisadores quanto na pesquisa e desenvolvimento das várias áreas da ciência e tecnologia.

ALMEIDA *et al.* (1990) estimam que aproximadamente 4,2% do gasto público destina-se à ciência e tecnologia (C&T), o que representaria, em média, 0,8% do Produto Interno Bruto do País, e calculam preliminarmente o total de recursos públicos aplicados em biotecnologia no Brasil até 1989 em US\$ 55,5 milhões, em custos contratados.⁶

Além dos recursos financeiros, existem esforços para organizar sistemas de fomento e interação de conhecimentos na área de biotecnologia, liderados pela Secretaria Especial de Biotecnologia, do governo federal. Assim, a criação, em colaboração com a Associação Brasileira de Biotecnologia (Abrabi), de Pólos de Biotecnologia a partir de 1986 visava à interação de quadros científicos regionais e indústrias, procurando fomentar a atividade industrial baseada na biotecnologia.

Apesar desses esforços, não se pode negar que os recursos destinados à C&T no País, quando comparados aos níveis internacionais, são extremamente reduzidos, além do que, as crises conjunturais a partir da década de 80 têm se refletido diretamente nos recursos orçamentários destinados aos sistemas científicos e tecnológicos, prejudicando e paralisando importantes linhas de pesquisas no País. Além do mais, a ausência de definição de prioridades também acaba por colaborar para a pulverização dos parques recursos.

Desejando o País minorar o seu atraso relativo no campo científico e tecnológico, o volume de recursos e a estabilidade das políticas setoriais são fundamentais. Note-se, por exemplo, a questão dos recursos humanos para a pesquisa científica e tecnológica. Existiam no Brasil, em 1990, aproximadamente 10.500 doutores, dos quais 8.300 orientavam tese, ou seja, formando doutores (o tempo de formação de um doutor é, em média, de 10 anos). A relação entre o número de pesquisadores e o número de habitantes nos EUA é de 1 para 100 habitantes; no Japão, na ex-URRS e na Inglaterra é de 1 para 400; no Brasil, é de 1 para 4.000 (ALMEIDA *et al.*, 1990, p.96-97).

Assim, se o Brasil objetivasse atingir em 10 anos uma relação de 1 pesquisador para 800 habitantes, ou seja, o dobro da relação japonesa, seria necessário formar 180.000 pesquisadores aproximadamente. Verificada a disponibilidade de doutores acima indicada, vislumbra-se a enorme dificuldade para atingir o número, hipoteticamente proposto, somente com recursos das universidades nacionais.

⁶ Nesse sentido, os três casos de cooperação técnica em biotecnologia, estudados por BRUNO e WAAK (1992), comprovam a importância dos investimentos públicos no setor da biotecnologia.

A EMPRESA BIOFILL PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS

Descoberta do Produto e Constituição da Firma

A empresa Biofill surgiu de uma inovação baseada no desenvolvimento de um método para a produção de biocelulose a partir do processo de fermentação de cultura bacteriana específica (*Acetobacter xilino*), que possibilita a produção de membranas biocelulósicas com destino médico-hospitalar. O primeiro uso desenvolvido para essa membrana foi a substituição temporária da pele nas queimaduras de 2º e 3º graus, dermo-abrasões, úlceras de pele, cobertura de incisões cirúrgicas, lesões traumáticas e escoriações. A inovação que ela traz está no tipo de substância substituta temporária da pele que, em comparação a outros produtos, apresenta maior eficiência, propiciando recuperação mais rápida e menos dolorosa ao paciente, além de reduzir substancialmente as cicatrizes provocadas por esses tipos de ferimentos. O produto, definido como filme microfibrilar de celulose, apresenta características de biocompatibilidade, é biodegradável, inerte, atóxico, hipoalergênico, não-pirogênico e seletivamente permeável, agindo como uma barreira perfeita contra todos os microorganismos, oferecendo condições ideais para a regeneração epitelial. Batizado de "Biofill substituto temporário de pele", ele é um produto profissional, ou seja, para uso médico e, neste sentido, também é um produto ético, embora os desenvolvimentos e a difusão do produto possam transformá-lo em um produto popular, conforme será visto mais adiante.

Sua invenção se deve a um empresário que, trabalhando num apiário em que era sócio, desejava aumentar a produtividade das abelhas. O método que pensava desenvolver visava poupar o tempo gasto pelas abelhas no esforço de construir os favos. Na busca de material artificial que pudesse substituir parcialmente os favos, pesquisou, em laboratório caseiro, a bactéria *Acetobacter xilino*, que em processo de fermentação produz biocelulose. O material daí produzido despertou a atenção do pesquisador que, sendo filho de médico e estudioso em biologia, intuiu que o material poderia servir de substituto temporário de pele. Feitas algumas experimentações, confirmou-se sua expectativa.

A escassez de recursos financeiros impediu, inicialmente, um empreendimento industrial que viabilizasse comercialmente essa descoberta. Durante longo tempo procurou-se um parceiro que se associasse ou financiasse o empreendimento; no entanto, as difi-

culdades eram enormes devido ao tipo de produto, que era desconhecido, desenvolvido por uma pessoa sem tradição científica. Finalmente, no início de 1985, foi possível associar-se a um executivo, diretor de um banco, que, havendo lido um número da revista *Business Week* com informações sobre biotecnologia, verificou a importância dessa proposta. A partir desse contato inicial estabeleceu-se afinidade entre os interlocutores sobre o interesse em montar, em associação, o empreendimento, o que foi feito, agregando-se mais um sócio.

A Consolidação da Firma

O primeiro procedimento para viabilizar o empreendimento foi requerer a patente do produto no Brasil e em 16 países, tendo conseguido sua posse atualmente em 15 países: Estados Unidos, Canadá, México, Chile, Argentina, Brasil, China Continental, Itália, França, Alemanha, Inglaterra, Suíça, Espanha, Portugal e Jordânia, estando pendentes as concessões patentárias do Japão e Egito. Também foram registradas as marcas Biofill, Bioprocess, Gengiflex e Bioband.

Os investimentos para o patenteamento no Brasil foram efetuados com recursos próprios, para os outros países, através de empréstimo da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). A patente do Biofill no Brasil foi possível porque o produto não foi considerado um medicamento e sim órtese de pele e porque o processo de produção enquadrou-se dentro das exigências legais, que na época eram bastante restritivas. Estava assim constituído o principal ativo da empresa.

O produto é uma membrana biocelulósica produzida por método da chamada biotecnologia tradicional através de processo de fermentação de superfície. Essa membrana se forma na parte superior das bandejas de fermentação e a película daí formada tem sua espessura definida pelo tempo de fermentação; assim, quanto maior o tempo, mais espessa é a camada, quanto menor o tempo mais fina ela é.

Na fase inicial de desenvolvimento tecnológico – que contou com a participação de pesquisadores da Universidade Federal do Paraná e de outras instituições –, o tempo de produção da membrana biocelulósica, na especificação requerida, era de sete dias. Com a seleção de cepas de bactérias e desenvolvimentos de caldos de cultura foi possível reduzir para 40 horas. A experimentação visando obter informações da eficiência do produto foi executada com sucesso no Hospital Evangélico de Curitiba, inicialmente feita em animais de laboratório.

A experiência inicial em humanos foi executada no Hospital Cajuru de Curitiba, também com êxito. Com esse sucesso, a empresa

esforçou-se para divulgar o produto contatando os médicos formadores de opinião. Entre eles encontrava-se o doutor Ivo Pitanguí, que estudou aproximadamente 130 casos de tratamento com o Biofill, os quais, após os estudos, foram divulgados no Brasil e no exterior. A partir desse momento a divulgação do produto tornou-se mais fácil.

Além de recursos iniciais de US\$ 420.000, envolvendo a Central de Medicamentos do Ministério da Saúde (CEME) e o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia do Paraná (Concitec), a empresa recebeu, entre 1986 e 1990, recursos de aproximadamente US\$ 2.500.000 de financiamentos do setor público através da Finep, Banco de Desenvolvimento do Paraná (Badep), e BNDESPar (BNDES Participações), que teve participação societária de 25% do empreendimento no valor de US\$ 1.900.000. Para seus compromissos financeiros de curto prazo contou também com o apoio do Banco de Boston, filial de Curitiba, que acreditando no sucesso do produto abriu condições excepcionais à empresa em seu início, fornecendo-lhe um limite de crédito inicial de US\$ 200.000.

Durante esses acordos financeiros, a empresa tentou desenvolver esforços de *marketing* visando à colocação no mercado do Biofill substituto temporário de pele, mas encontrou dificuldades com relação ao tipo de produto e ao volume de recursos financeiros necessário à promoção do produto. Segundo a Biofill, para cobrir os 11.000 hospitais existentes no País em 1990, era necessária uma enorme equipe de vendedores e despesas de promoção de vendas, o que dificultaria muito a demarcação da empresa.

Convencidos das dificuldades de comercialização, os empresários estabelecem como estratégia de desenvolvimento a busca de parceiros estratégicos que dispusessem de porte e experiência na comercialização de produtos farmacêuticos ou correlatos. Após inúmeras negociações com grupos multinacionais, a empresa associou-se, em 1991, ao grupo multinacional do ramo da indústria farmacêutica, Farmitalia Carlo Erba⁷, do grupo italiano Montedison, para a comercialização do produto em 70 países, incluindo Europa, Ásia e alguns países da América Latina, inclusive o Brasil, através de licenciamento da patente.

Para viabilizar essa associação e outras de interesse estratégico, a empresa constitui em dezembro de 1991 uma subsidiária na Ilha da Madeira (Portugal), a Biofill Internacional, com participação de 99,95%. No final de 1992, essa subsidiária foi transferida para as Bahamas.

Pela cessão do licenciamento da patente para produzir somente o produto substituto temporário de pele, a Carlo Erba pagou

⁷ No início de 1993, a Farmitalia Carlo Erba foi adquirida pela Companhia Farmacêutica Kabi-Pharmacia, empresa sueca do grupo Procordia, que passou a dominar 51% das ações Carlo Erba; juntas deverão se situar entre as 20 maiores do mundo. A fusão é explicada nos altíssimos custos de P&D para lançamentos de novos produtos e que está inviabilizando à moderna competição muitas empresas do ramo. A expectativa era que este fato não afetasse a parceria estratégica da Biofill.

inicialmente, em dezembro de 1991, US\$ 2.500.000 pelo contrato de licenciamento por 15 anos, e pagará 10% a título de *royalties* por unidade vendida do produto até o volume de US\$ 20.000.000 de vendas; a partir deste valor, sobe a 12% o valor dos *royalties* sobre a venda em seus vários mercados. A Carlo Erba, por sua vez, investirá nos primeiros anos cerca de 40% de seu faturamento em *marketing* com o produto.

Para o mercado norte-americano, encontram-se em estágio avançado entendimentos com uma empresa multinacional, líder do mercado de curativos convencionais, que fatura globalmente nos EUA em torno de US\$ 1 bilhão ao ano. Na China a empresa já dispõe de um parceiro, na província de Guandong, antigo Cantão, que atualmente é província experimental para a abertura capitalista, a quem exporta o produto. Esse contrato dá abertura para a formação de uma *joint venture*, para eventual construção de uma fábrica na China.

No aspecto financeiro, a evolução da empresa desde 1987 pode ser avaliada pelos resultados apresentados em balanço. Assim, em 1987 a empresa encerrou o ano com um lucro líquido, depois do imposto de renda, de US\$ 36.989, em 1986 o lucro líquido fora de US\$ 8.456; em 1988 a empresa apresentou prejuízo de US\$ 42.970; em 1989 apresentou prejuízo de US\$ 141.838; em 1990 resultou num prejuízo de US\$ 831.152 e em 1991 encerrou o ano com um lucro de US\$ 2.710.320, ano em que a empresa inicia a distribuição de dividendos, o equivalente a US\$ 1 milhão.

Utilizando o índice de independência financeira, calculado pela divisão do patrimônio líquido da empresa pelo seu ativo total, pode-se verificar o nível de participação financeira de terceiros na composição do seu ativo. Assim, para o ano de 1987, o ativo da empresa era financiado por 3,1% de capital próprio; em 1988, por 8,3%; em 1989, por -3,9%; em 1990 a empresa já começa a se capitalizar apresentando um índice de 61% de participação de capital próprio na composição do ativo e em 1991, 76%.

Os dados acima demonstram a altíssima dependência financeira da empresa, em seus anos iniciais de desenvolvimento, de recursos de terceiros. Nesse sentido ressalta-se a importância do apoio institucional do governo recebido pela firma, sem o qual não teria viabilizado o empreendimento. Essa importância também se manifesta no apoio institucional à própria capitalização da empresa, conforme demonstram a participação inicial do Badep na composição societária e a do BNDESPar, posteriormente.

A importância desses financiamentos pode se tornar mais clara ainda se os financiamentos institucionais de longo prazo forem

divididos pelo patrimônio líquido da firma, o que dará o nível de participação de recursos próprios em relação à participação institucional de longo prazo. Assim, em 1987 o índice é de 0,45, ou seja, para cada unidade monetária de dívida de longo prazo existem 45 centavos colocados pelos acionistas ou gerados pela própria empresa; em 1988 este índice é de 0,14; em 1989 é de -0,010; em 1990 é de 3,33 e em 1991 é de 24,7, ou para cada unidade monetária de dívida de longo prazo 24,7 unidades monetárias são colocadas pelos acionistas ou geradas pela própria empresa.

Em 31 de maio de 1991, a empresa já havia saldado a maioria de seus compromissos com o setor público, tendo ainda um saldo de US\$ 203.435 com a Finep e US\$ 32.349 com a CEME. A empresa fechou o balanço de 1991 com um capital social realizado atualizado de Cr\$ 2,9 bilhões, as receitas no período foram em torno de US\$ 3,1 milhões, tendo faturado com vendas de produto US\$ 600 mil e com licenciamento tecnológico, patente e marca, US\$ 2,5 milhões.

No que se refere ao mercado de atuação da Biofill – o mercado mundial de curativos –, há uma divisão em dois segmentos: os curativos convencionais e os sintéticos. Os primeiros, em termos de vendas, representam 87% do mercado, os segundos 13%. Nos curativos sintéticos, as firmas preenchem nichos de mercado especializados.

Em termos de valores de venda para o mercado americano, os sintéticos representam em estimativa para 1993, segundo a Theta Corporation, empresa norte-americana especializada em pesquisa de mercado, US\$ 214 milhões, e os chamados curativos convencionais, US\$ 1,4 bilhões. O mercado mundial é estimado para os curativos sintéticos em US\$ 535 milhões e para os convencionais US\$ 3,6 bilhões.

Apesar de ser classificado como curativo sintético, o Biofill apresenta característica física semelhante à dos curativos convencionais, pois ele é também composto de celulose, porém com malha microscópica, e nas demais características ele os supera grandemente. Tendo como estratégia adentrar nessa maior fatia do mercado, a empresa e seus parceiros estratégicos passaram a orientar suas campanhas de venda nessa direção, o que significa esforços para mudança de hábitos de consumo.

Ressalte-se que a membrana biocelulósica é um novo material que poderá, através de pesquisa, ter outros usos, como a substituição do couro em alguns campos e a destinação para a pro-

dução do papel e papelão como componente de aumento de resistência à tração. A empresa no momento desenvolve produtos para a área veterinária e pretende desenvolver Biofill sutura (para cicatrização de áreas suturadas), Biofill oftalmológico, Biofill cirúrgico, Biofill impregnado (membrana impregnada de antibióticos) e Biofill em pó (para úlceras profundas). Além disso a empresa já comercializa o Gengiflex, curativo periodontal, para cirurgias ortodônticas.

Entendendo que o principal ativo da empresa é a posse da patente do processo de produção de membranas biocelulósicas e que esta patente nos vários mercados tem um prazo de validade, a estratégia proposta pelos diretores da Biofill poderia ser resumida em desenvolver produtos e conquistar mercados no mais curto período de tempo, para usufruir o poder de monopólio por maior espaço de tempo, tendo ganhos maiores e viabilizando a longo prazo o empreendimento, ao mesmo tempo em que consolida a marca Biofill.⁸

Fazendo parte dessa estratégia, a empresa pretendeu constituir outra empresa subsidiária nos EUA, somente para tratar do desenvolvimento de novos produtos, ou melhor, engenheirar produtos utilizando o potencial científico e de P&D e as facilidades do mercado financeiro de risco daquele país. A empresa entende que, uma vez que o mercado norte-americano de capitais de risco investe em projetos de tecnologia emergente que se apresentam muitas vezes em caráter exploratório, investirá no desenvolvimento de produtos cuja matéria-prima já está tecnologicamente desenvolvida.

CONCLUSÃO

A Indústria Farmacêutica

Conforme verificado neste estudo, o surgimento de um novo paradigma tecnológico (síntese química) na indústria farmacêutica (DOSI, 1984 citado por MEIRELLES, 1989) propiciou aos inovadores assimetrias tecnológicas (DOSI e ORSENIGO, 1985, citado por MEIRELLES, 1989), que provocaram a ruptura da estrutura de mercado da indústria até então existente. Essas assimetrias tecnológicas tenderam a se manter durante prazo suficiente para promover níveis de concentração industrial ou, conforme MEIRELLES (1989), os mecanismos de seleção atuaram antes dos mecanismos de aprendizado das firmas atrasadas. Essa trajetória da indústria cria barreiras à entrada de natureza

⁸ Dessa forma, a análise aqui desenvolvida reforça a interpretação de CERANTOLA (1991).

comercial e industrial, impedindo, conseqüentemente, as empresas retardatárias no Brasil de convergirem ao novo paradigma, no momento em que essas já dispunham de conhecimentos tecnológicos para a produção.

Além das barreiras à entrada na indústria, as dificuldades para a convergência tecnológica estão ligadas à cumulatividade das tecnologias (DOSI, 1984 citado por MEIRELLES, 1989) e ao aprendizado propiciado pelas rotinas das firmas (NELSON e WINTER, 1982 citado por MEIRELLES, 1989), que em princípio garantem vantagens às firmas inovadoras. Por outro lado, os países que abrigaram as empresas inovadoras possuíam vantagens no que se refere à geração e cumulatividade do conhecimento científico, que criam um ambiente propício à inovação.

A geração e a cumulatividade do conhecimento científico dos países que abrigam a “revolução quimioterápica” são superiores aos existentes no Brasil e nos demais países de industrialização retardatária à época (como também na atualidade), devido à fase de desenvolvimento capitalista dos primeiros, que poderia ser classificada de capitalismo tardio, em que a ciência estaria subordinada aos desígnios do capital (MANDEL, 1982).

Por essas razões, restou às firmas brasileiras apenas a estratégia de atuar nos dois segmentos finais da estrutura técnico-produtiva da indústria (produção industrial de medicamentos e *marketing* e comercialização), facilitada pelo não reconhecimento de patentes no País e pelos constantes apoios institucionais. As barreiras à mobilidade na estrutura da indústria (PORTER, 1986) beneficiam, por sua vez, as que investem mais em promoção do produto, que são as multinacionais que se constituem em “firmas progressistas”.

No terceiro segmento produtivo da indústria, as estratégias que buscam o aumento de assimetrias tecnológicas baseiam-se nos esforços de *marketing* (quarto segmento), em que as marcas desempenham papel de grande importância em favor dos inovadores que gozam de maior prestígio com os consumidores, fruto de seu pioneirismo. Por outro lado, o porte econômico-financeiro das empresas inovadoras é superior ao das empresas nacionais, indicando que as firmas nacionais são firmas marginais, em regime de oligopólio (STEINDL, 1983 e GUIMARÃES, 1985).

Diferentemente da fase da revolução quimioterápica na indústria farmacêutica, a revolução biotecnológica encontra no Brasil condições mais favoráveis, apesar das grandes dificuldades. Seguindo

o proposto por PÉREZ (1992), pode-se afirmar que as decisões tomadas no Brasil na busca da “janela de oportunidade” diante do paradigma biotecnológico podem ser consideradas em grande medida corretas, ao proverem recursos facilitadores para investir no desenvolvimento científico e tecnológico e na indústria objeto do novo paradigma.

Isto é comprovado pelo surgimento das pequenas empresas especializadas em biotecnologia no País, criadas, em sua maioria, por especialistas oriundos do esforço governamental na área de ciência e tecnologia, bem como pelas realizações dos institutos públicos de pesquisa. Além disso, essas empresas contam com o apoio de órgãos governamentais, conforme pode-se deduzir de BRUNO e WAAK (1992).

Por sua vez, tanto na “síntese química” como na atual onda inovadora da biotecnologia, as atividades de P&D passam a ser desenvolvidas *in house* pelas indústrias farmacêuticas, após considerarem reduzido o nível de incerteza de sucesso da tecnologia, processo ou produto, pelas atividades das instituições pesquisadoras ou até mesmo da pequena empresa inovadora. Pelo que indicam as evidências, grande parcela da indústria farmacêutica adotou, dessa forma, o que FREEMAN (1974 citado por MEIRELLES, 1989) classificou como estratégias defensivas. Assim, o processo inovativo endógeno sugerido por SCHUMPETER (1984), ao se referir à tendência do desaparecimento do empresário (inovador), com endoginização da inovação na indústria, pode ser questionado.

Por outro lado, é clara a inexistência no Brasil do consenso proposto por PÉREZ (1992) para o estabelecimento das reformas necessárias, ao refletir-se no tratamento que é dispensado em nível político aos orçamentos para o desenvolvimento científico e tecnológico, muito baixos perante o desafio e extremamente sensíveis a flutuações de natureza econômica conjuntural.

Convém lembrar, no entanto, que as circunstâncias atuais com relação à indústria farmacêutica diferem daquela da fase da revolução quimioterápica, hoje já se conforma no setor grande nível de concentração industrial, quer nas empresas farmacêuticas, quer naquelas que estão adentrando à indústria nos centros dinâmicos. A trajetória das pequenas empresas de biotecnologia no exterior demonstra este fato.

Assim, na fase da “síntese química”, por ausência de condições científico-tecnológicas, as empresas nacionais não puderam evitar que os mecanismos de seleção atuassem antes dos mecanismos de aprendizado, propiciando às empresas inovadoras estrangeiras poder de concentração de capital. Na atual fase da revolução biotecnológica, apesar de as condições científico-tecnológicas no País encontrarem-se numa

situação mais favorável, a concentração de capitais propiciada à estrutura industrial farmacêutica pela dinâmica econômica iniciada com a “revolução quimioterápica” apresenta às empresas inovadoras de pequeno porte – também nos centros dinâmicos – barreiras à entrada na indústria, obrigando-as de forma geral a estratégias de associação às grandes estruturas industriais.

Portanto, nos casos em que se viabilizem inovações de produtos de empresas nacionais, a questão da concentração industrial não pode estar ausente de análise no estabelecimento das estratégias empresariais para a sua viabilização em mercado.

A Biofill

Na trajetória da firma existe a cumulatividade dos conhecimentos e experiências, as quais se traduzem em última instância nas experiências dos indivíduos que lhe dão existência, que foram vivenciadas, acumuladas e transferidas às rotinas, transformando-as em experiência coletiva. Disto deduz-se haver assimetrias entre capacidades tecnológicas, de conhecimento, entre indivíduos – razão de capacidades diferenciadas de talento individual. E estas capacidades têm peso no sucesso de um empreendimento e são fruto do ambiente em que o indivíduo vivencia a sua existência, conforme os ambientes em que se processam os eventos da dinâmica econômica, descritos por DOSI (1987). Nesse sentido, poderíamos analisar a experiência de vida dos indivíduos que compuseram a empresa Biofill e através desta explicar parte do sucesso do empreendimento.

Nas externalidades econômicas, a empresa pôde contar com pesquisadores na área de seu interesse, formados pelo esforço institucional do governo, que propiciaram o desenvolvimento tecnológico do produto. E conforme verificado, não faltou o importante apoio financeiro-institucional, através das agências de fomento à ciência e tecnologia, em nível estadual (o Concitec e Federal o CNPq, Finep e a CEME), bem como das agências de fomento industrial, Badep via Fundo de Desenvolvimento Econômico (FDE) e BNDES via BNDESPar, que como visto anteriormente, apesar de todos os problemas, situam o País num plano coerente ao proposto por PÉREZ (1992), no que se refere a este caso.

Por outro lado, conforme visto, a primeira inovação desenvolvida pela empresa é um produto que concorre numa estrutura oligopólica diferenciada e que apresenta, portanto, fatores que afastam a condição de entrada fácil na estrutura da indústria.

Assim, se as patentes nos vários mercados garantiram à Biofill, por um lado, acesso à estrutura industrial, por outro, as barreiras à entrada na indústria nos gastos de venda “com a implantação” (LABINI, 1984) se caracterizaram como o principal obstáculo. Esse empecilho foi superado através da associação da Biofill com uma empresa que já dispunha de mercado, ou da preferência dos consumidores por sua marca tradicional e conhecida no ramo, e de recursos financeiros para promover a inovação.

O que propiciou, portanto, condições à Biofill de ingressar na indústria foi a posse de uma tecnologia patenteada que significou uma ruptura tecnológica na produção de órteses de pele e que lhe garantiu uma assimetria tecnológica potencial, para utilização nas estratégias de concorrência dos participantes do mercado. Uma vez barrado o seu acesso à indústria, a posse de assimetria tecnológica potencial garantiu-lhe acesso à indústria, associando-se à participante do mercado para quem esta nova forma de produzir é importante em suas estratégias competitivas.

A partir dessa associação, pôde a empresa Biofill, utilizando-se da concorrência, acessar com mais facilidade parceiros estratégicos comerciais em mercados não constantes de seu acordo com a Carlo Erba (hoje Kabi Pharmacia). Esses parceiros estratégicos potenciais vêm na comercialização do produto ganhos assimétricos em termos tecnológicos em suas estratégias competitivas, à semelhança da Carlo Erba.

Conforme já visto, a Biofill reproduziu em sua trajetória o que vem ocorrendo no exterior com a associação ou absorção da pequena empresa inovadora em biotecnologia na área de saúde pelas grandes empresas farmacêuticas.

Por outro lado, sendo a posse de patente (que propicia assimetria tecnológica a quem a utiliza) temporária, a estratégia da Biofill é de maximizar em relação ao tempo esta vantagem de monopólio temporário, de forma a lhe garantir no futuro economia de escala e marca que lhe assegure acesso ao mercado isoladamente, o que de certa forma é um cenário diferente, do que se fosse ela em suas origens uma grande empresa. Quanto ao sucesso, no futuro, dessa estratégia, somente a trajetória da empresa ao longo do tempo de duração da proteção patentária poderá definir.

Esses fatos demonstram que uma inovação, mesmo que patenteada, não garante necessariamente condição de acesso a uma estrutura de mercado oligopólica, principalmente tratando-se de uma pequena empresa.

Os Ambientes Econômicos

Os eventos da firma aqui descritos se desenvolvem numa estrutura econômica diferente daquela dos países industrializados, em que se verifica o comando dos eventos inovadores, que lhes garantem assimetrias tecnológicas e conseqüentemente maior poder de acumulação e centralização de capitais.

Conforme apresentam GUIMARÃES (1985) e MEIRELLES (1989), as atividades de P&D das grandes empresas oligopólicas internacionais não se desenvolvem nos países periféricos. As inovações utilizadas por essas empresas são geradas de forma geral no exterior, por elas, por outras empresas, ou pelas instituições ligadas à ciência e tecnologia. A dinâmica da indústria farmacêutica, anteriormente analisada, principalmente sendo essa estrutura industrial *science based*, nos fornece de maneira muito clara essa indicação.

Como a maior parte do dinamismo econômico desses países, como o Brasil, é realizada pelas atividades dessas empresas multinacionais (BNDES, 1988), o dinamismo do processo inovativo é muito baixo. Assim, de forma geral não resta outro caminho à firma nativa senão o de recorrer ao exterior, dinâmico no processo inovativo, quando opta estrategicamente por inovações de processo e/ou produto. Lembre-se que muitas das empresas nacionais foram por muito tempo beneficiadas pelo que Fanjzylber denomina de protecionismo “frívolo”, o que as torna, de forma geral, apáticas em relação ao processo inovativo.

Assim, as trajetórias das empresas nacionais diferem das de multinacionais na cumulatividade de suas experiências (DOSI, 1984, 1986), bem como diferem os ambientes em que atuam (DOSI, 1987), propiciando em princípio maiores vantagens de assimetrias tecnológicas às multinacionais, restando à empresa nacional, de forma geral, segmentos ainda não ocupados pelo capital estrangeiro (GUIMARÃES, 1985).

Desse modo, o dinamismo inovativo do primeiro mundo pode ser explicado em Marx, quando propõe que a ciência e a tecnologia se transformam num ramo de negócios em que as universidades e instituições de pesquisa, por estarem inseridas nesta dinâmica econômica, servem necessariamente a ela, conforme citado anteriormente, MANDEL (1982, cap.8).

Apesar destas dificuldades, tanto no Brasil como na América Latina, mais precisamente na Argentina e México, conforme aponta MEIRELLES (1989), a atuação industrial multinacional e nacional gerou externalidades, ou seja, esses países dispõem de um

“fundo coletivo” DOSI (1987) que pode facilitar iniciativas de políticas industriais. Entretanto, essas externalidades prendem-se mais às atividades industriais, comerciais e de serviços do que às externalidades geradas pela ciência e tecnologia em interação com o sistema produtivo.

Conforme já verificado, o número de pesquisadores existentes no Brasil quando comparado aos países industrializados demonstra bem essa dificuldade de gerar um ambiente dinâmico no processo inovativo, no que se refere ao ambiente científico e tecnológico. Isso é mais relevante ao lembrar-se de que as primeiras inovações na indústria farmacêutica, tanto na fase da síntese química como na atual onda inovadora representada pela biotecnologia, foram em grande parte desenvolvidas exogenamente à indústria, fundamentalmente nas universidades, centros de pesquisa ou por pesquisadores oriundos dessas instituições. Diante desse quadro, parece lícito supor que quanto maior o número de pesquisadores, maior é a possibilidade de desenvolvimento de inovações com aproveitamento econômico.

Se por um lado o dinamismo econômico dos países em desenvolvimento não permite condições para o pleno sucesso da “destruição criadora”, é possível selecionar campos da atividade industrial em que, através de políticas públicas, se criem as condições necessárias para o surgimento desse dinamismo, traduzindo-se em políticas industriais e científico-tecnológicas seletivas. Em outras palavras, substituir o processo histórico “natural” dos países dinâmicos – que em realidade tem muito pouco de natural, uma vez que o Estado sempre esteve presente em políticas públicas facilitadoras do desenvolvimento científico e tecnológico – por planejamento público nos países menos desenvolvidos, visando cobrir algumas áreas que garantam certa dose de dinamismo. Caminham nessa direção a proposta de Carlota Perez de aproveitamento das janelas de oportunidade abertas pelo novo paradigma microeletrônico, e incluiríamos aí a biotecnologia, na qual o caso em estudo mostrou a possibilidade de sucesso.

Apesar disso, não se pode, e não se deve, subestimar o poder dos capitais em regime de capitalismo monopolista, pois se a pequena empresa pode ser viabilizada em alguns segmentos, estes podem também ser explorados pelos grandes capitais.

O caso aqui estudado demonstrou que apesar do capitalismo monopolista é possível viabilizar atividades industriais nacionais, mesmo que associadas ao capital estrangeiro, nos países em desenvolvimento. No entanto, para a ampliação de casos bem-sucedidos nesses países são necessárias políticas científico-tecnológicas e industriais que privilegiem nichos compatíveis com o novo e que levem em consideração uma visão

de mundo em permanente mudança, criando dessa forma um ambiente de interação entre o processo produtivo e os processos científicos e tecnológicos.

Post-scriptum

Quando do fechamento do presente estudo em meados de 1993, a Carlo Erba foi absorvida pela Kabi-Pharmacia. A expectativa da diretoria da Biofill era de continuidade do acordo com a primeira, no entanto, devido aos interesses estratégicos da Kabi-Pharmacia, voltado para linhas de medicamentos oncológicos, hormônios de crescimento e produtos antitabagistas, não se cumpre essa expectativa. Como consequência, apresentavam-se à empresa duas opções: recorrer à justiça ou fazer um acordo indenizatório. A primeira opção significaria demanda judicial no Juízo Arbitral da Câmara de Comércio de Zurich, envolvendo depósito judicial de US\$ 200 mil, com prazo estimado em até três anos. Isso significava dificuldades para tentar buscar novos parceiros, que não se sentiriam atraídos por um produto envolvido em decisão arbitral. Conhecedora desse problema, a Kabi-Pharmacia propõe o acordo indenizatório, o qual é aceito. Do ponto de vista da Biofill, a indenização se efetua em valores simbólicos. Os recursos, no entanto, foram suficientes para aperfeiçoar o desenvolvimento tecnológico do produto e buscar parceria no exterior.

Completada a busca de parceiros no exterior, a Biofill estabelece parceria com a Purdue Frederic, empresa norte-americana do ramo farmacêutico, para comercialização na América do Norte, e com a Beiersdorf AG (creme Nívea), empresa detentora de forte linha de tratamento de feridas, líder do mercado europeu de curativos.

Nesse intervalo, em razão da ruptura do acordo, entra a empresa em séria crise financeira. A comercialização do produto no mercado brasileiro também estava submetida ao acordo com a Carlo Erba, o que significava a ausência direta da Biofill na comercialização, tendo, portanto, o rompimento do acordo consequências sobre o seu faturamento no mercado interno. Por estar passando enormes dificuldades, a empresa é obrigada a reduzir pessoal, estrutura e aumentar seu endividamento significativamente.

Apesar dos acordos com novos parceiros, novas dificuldades apresentam-se ao empreendimento, os registros necessários à comercialização do produto na Europa vencem e novas exigências são feitas, como o enquadramento da indústria nas normas da ISO 9000. Ao mesmo tempo, o FDA, que já tinha aprovado o produto,

também exige cumprimento de normas na fabricação do produto, o que se traduz na necessidade de novos investimentos na fábrica.

Diante dessas dificuldades, busca-se a ajuda do BNDESPar, sócio no empreendimento, conforme já visto, e do Governo do Estado via Banestado/FDE, não sendo possível formalizar-se a ajuda, das duas instituições, devido a dificuldades de natureza burocrática. O Governo do Estado, no entanto, através da Secretaria de Saúde auxilia fazendo pequena compra do produto.

Na tentativa de superar a crise através do aumento de vendas para o mercado interno, estabelece-se acordo com uma empresa de Londrina, a Olvet, voltada para a área de comercialização de defensivos agrícolas, montando-se esquema de telemarketing em São Paulo e Londrina. Ao mesmo tempo, tenta-se uma promoção de impacto através de um programa de entrevistas, de grande divulgação nacional, em emissora de televisão. A entrevista, efetuada em meados de setembro, é um sucesso. Encerrado o programa, o canal de televisão recebe centenas de ligações telefônicas e de fax. Impressionado, o entrevistador, em outro programa, divulga o produto em seus intervalos comerciais, gratuitamente, esclarecendo estar saindo das normas da emissora e fazendo um serviço de utilidade pública, pela importância que o produto teria para saúde pública, principalmente para os portadores de feridas crônicas.

Abrem-se novamente as portas à Biofill. A Olvet passa a receber, na primeira semana da entrevista, 1.200 ligações no primeiro dia, encerrando a semana com 200 ligações por dia. Após a segunda divulgação, mantém-se a média diária de 200 ligações. Em razão da demanda, a empresa distribuidora efetua compra antecipada do produto, o que permite à Biofill saldar um terço de seu endividamento. Inúmeros médicos começam a contatar a empresa para obter informações sobre o uso do produto.

Ao mesmo tempo, em função do impacto da entrevista, a empresa recebe comunicações de importantes casas bancárias – como o Eximbank, com quem inicia conversações, e a Associação do Banco Suíço – e de aproximadamente dez importantes empresas com interesse na área, das quais cinco são de grande porte. O Ministério da Saúde também se interessa e inicia contatos com a empresa.

Essas são as últimas informações, obtidas em outubro de 1996, da empresa Biofill Produtos Tecnológicos S.A., e que demonstram a saga da empresa e de seus dirigentes no enfrentamento da pequena empresa *versus* o grande capital da indústria farmacêutica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALMEIDA, Anna Luiza Ozório et al. **Biotechnologia** : situação atual e perspectivas; resultados preliminares. Rio de Janeiro : IPEA, 1990. (Caderno de economia; 2).
- 2 BAIN, Joe. **Barriers to new competition**. Campinas : UNICAMP/IE, 1956. Mimeo.
- 3 BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. **Biotechnologia** : perspectiva geral e desenvolvimento na América Latina. **Progresso Sócio-Econômico na América Latina**, Washington : BID, p.203-293, 1988.
- 4 BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **O capital estrangeiro na indústria brasileira** : atualidade e perspectivas. Rio de Janeiro : BNDES, 1988. (Estudos BNDES, 10).
- 5 BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Biotechnologia** : cenário internacional e perspectivas para o Brasil. Rio de Janeiro : BNDES, 1990. (Estudos BNDES, 16).
- 6 BRUNO, Marcos A.; WAAK, Roberto S. **Cooperação técnica em biotecnologia**. **Revista de Administração**, São Paulo : USP, v.27, n.2, p.49-64, abr./jun.1992.
- 7 CERANTOLA, Antonio William. **Estratégias tecnológicas das empresas de biotecnologia no Brasil** : um estudo exploratório. São Paulo, 1991. 274p. Dissertação (Mestrado), USP/FEA.
- 8 DOSI, Giovanni. **Institutions and markets in a dynamic world**. Brighton : University of Sussex, 1987. (DCR discussion paper, 22).
- 9 FAJNZYLBER, Fernando. **La industrialización trunca de América Latina**. México : Nueva Imagen, 1983. 416p.
- 10 FAJNZYLBER, Fernando. **Industrialización en América Latina** : de la "caja negra" al "casillero vacío". Santiago de Chile : CEPAL, 1989. (Cuadernos de la CEPAL, 60).
- 11 FRENKEL, Jacob et al. **Tecnologia e competição na indústria brasileira**. S.I. : FINEP, 1978.
- 12 GUIMARÃES, Eduardo Augusto. **Acumulação e crescimento da firma** : um estudo de organização industrial. Rio de Janeiro : Zahar, 1985.
- 13 LABINI, Paolo Sylos. **Oligopólio e progresso técnico**. São Paulo : Abril Cultural, 1984. (Os economistas).
- 14 MANDEL, Ernest. **O capitalismo tardio**. São Paulo : Abril, 1982. (Os economistas).
- 15 MARX, Karl. **O capital**. São Paulo : Abril, 1984. v.1, t.1-2. (Os economistas).
- 16 MEIRELLES, Porcile José Gabriel. **Tecnologia, transformação industrial e comércio internacional** : uma revisão das contribuições neo-schumpeterianas, com particular referência às economias da América Latina. Campinas, 1989. 221p. Dissertação (Mestrado), UNICAMP/IE.

- 17 ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **Política de producción y comercialización de medicamentos esenciales.** Washington : OPAS, 1984. (Publicación científica, 462).
- 18 PÉREZ, Carlota. Microelectronics, long waves and world structural change: new perspectives for developing countries. **World Development**, v.13, n.3, p.441-463, 1985.
- 19 PÉREZ, Carlota. Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo. **Trimestre Económico**, México, v.59, n.1, p.23-64, ene./mar.1992.
- 20 PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva : técnicas para análise de indústrias e da concorrência.** 3 ed. Rio de Janeiro : Campus, 1986.
- 21 POSSAS, Mário Luiz. **Estruturas de mercado em oligopólio.** 2 ed. São Paulo : Hucitec, 1987.
- 22 POSSAS, Mário Luiz. **Dinâmica e concorrência capitalista : uma interpretação a partir de Marx.** São Paulo : Hucitec, 1989.
- 23 QUANDT, Carlos O. **Industrial struture and international competition in biotechnology : implications for developing countries.** Los Angeles : University of California, 1992.
- 24 SCHUMPETER, Josef A. **A teoria do desenvolvimento econômico.** São Paulo : Abril Cultural, 1982.
- 25 SCHUMPETER, Josef A. **Capitalismo, socialismo e democracia.** Rio de Janeiro : Zahar, 1984.
- 26 STEINDL, Josef. **Maturidade e estagnação no capitalismo americano.** São Paulo : Abril, 1983. (Os economistas).
- 27 TAVARES, André Cunha. Mercado farmacêutico : um panorama da década de 80. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro : FGV, v.25, n.2, p.40-56, abr./jun.1991.
- 28 THETA CORPORATION. **Wound healing products.** S. l. : s.n., 1992.