

O PROCESSO DE REESTRUTURAÇÃO DE EMPRESAS TRANSNACIONAIS FRENTE AO PARADIGMA BIOTECNOLÓGICO

Carlos Alberto Gaspari*

RESUMO

O artigo visa demonstrar que a emergência de novas biotecnologias está fortemente condicionada pela trajetória inovadora e padrões concorrenciais de indústrias já constituídas e tecnologicamente maduras. Para analisar os prováveis impactos da biotecnologia considera-se o papel das grandes corporações e a importância que a reestruturação das empresas têm para a formulação de estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico. Igualmente, objetiva-se demonstrar as modificações que as biotecnologias terão sobre a estrutura industrial, especialmente a tendência à unificação dos setores químicos, farmacêutico, alimentar e agrícola. Assim, como na revolução verde, os novos cultivares formarão novamente o núcleo de “pacotes tecnológicos”, onde países e agricultores ficarão muito mais presos as grandes empresas transnacionais. O artigo conclui que as novas biotecnologias vegetais oferecem uma miríade de oportunidades de ganho comercial e as inovações em perspectiva revelam que as empresas externas possuem todas as condições para manter a sua posição de liderança bastando introduzir no país, conhecimentos detidos e técnicas desenvolvidas por suas matrizes.

Palavras chaves: Biotecnologia moderna; Reestruturação industrial; Concentração industrial

1 INTRODUÇÃO

As biotecnologias implicam tanto na substituição de produtos existentes, como na criação de novos produtos, e envolve uma variedade de processos industriais abrangendo os mais diversos setores; produção agrícola, química, farmacêutica, informática estabelecendo um novo patamar onde alguns autores o definem como bioindústria ou nova bioeconomia²³. Assim, este artigo é um estudo preliminar que busca delinear um provável cenário da reorganização industrial frente ao paradigma biotecnológico no Brasil cuja tendência que se apresenta indica que à transferência para fora do país do centro de decisões de empresas estratégicas desses setores torna mais complexa a formulação e coordenação de uma dinâmica de inovação e inserção autônoma nesse paradigma.

* Mestre em Teoria Econômica - Universidade Estadual de Maringá/Pr - UEM – PR
e-mail:carlosgaspari@yahoo.com.br

Nesse sentido, a dependência tecnológica neste campo poderá ampliar os efeitos negativos que já se fizeram sentir na importação de pacotes tecnológicos para o setor agrícola e a pouca inadequação às condições naturais e sociais locais. São escassos os estudos sobre as estratégias das grandes corporações do setor com relação ao Brasil, mas, trabalhos como de Vegro & Sato (1995), Wilkinson (2000), Sato & Moori (2002;2003), Santini & Paulillo (2003) demonstram que os grandes competidores presentes neste paradigma estão grandes grupos como: Monsanto, Syngenta, Du pont (Pioneer), Dow Chemical, Aventis, Astra Zeneca e marginalmente (e cada vez mais perdendo espaço) estão os institutos de pesquisa de origem pública tais como Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Instituto Agrônômico de Campinas (IAC) que, até então, eram os principais centros geradores de pesquisa agropecuária básica no Brasil.

A heterogeneidade da utilização potencial das biotecnologias é um elemento analítico central para estudar o desenvolvimento futuro deste setor. Ele não será a simples realização da lógica interna das novas tecnologias, mas estará profundamente ligado aos contextos nacionais. “Cada nação e dentro dela os diferentes ramos e grupos industriais procurarão desenvolver as biotecnologias no sentido de maximizar seus recursos naturais, industriais e científico-tecnológico. Sorj e Wilkinson, (1988, p. 69)”

Assim, o estudo está dividido fora esta breve introdução em mais quatro partes. Inicialmente, destaca-se os aspectos teóricos referente a inovação tecnológica e a organização industrial numa perspectiva dinâmica. Em seguida traça-se a evolução do paradigma biotecnológico. No quarto item aborda-se as estratégias das empresas multinacionais no mercado brasileiro e por fim, traçamos algumas considerações finais.

2 - INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E A ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL: UM ENFOQUE TEÓRICO

O enfoque teórico neoclássico tradicional trás limitações teóricas que podem ser sintetizadas em cinco pontos básicos: i) hipótese do conhecimento perfeito; ii) falta de realismo sobre o processo de tomada de decisão; iii) hipótese de maximização do lucro; iv) incapacidade de lidar com oligopólios; e v) equilíbrio estático.

Com tais limitações vários autores desenvolvem análises sobre o crescimento da firma considerando aspectos como a interação com o ambiente externos, suas relações internas e estrutura de mercado.

²³ SORJ *et. al.*, (1985), SORJ & WILKINSON, (1988) e GOODMAN *et. al.*, (1990) usa o termo bioindustrialização como consequência das transformações estruturais e as novas indústrias que surgirão à medida que as biotecnologias passem a ser totalmente exploradas. JUMA & KONDE (2001), utilizam o termo bioeconomia para destacar esse novo ambiente econômico. BUTTEL *et. al.* (1990) usa também o termo “biorrevolução” como analogia a revolução verde..

Assim, para Penrose (1979), as firmas são unidades complexas que percorrem um caminho orientado para a expansão resultante de estímulos e obstáculos internos e externos à firma. No plano interno, a firma direciona sua expansão para o uso mais eficiente de seus recursos produtivos a medida que sua gerência de recursos humanos, amplia sua percepção do ambiente externo, novas oportunidades lucrativas são percebidas. É ressaltada a capacidade interna de tomada de decisões dos gerentes e minimizando o peso das forças de mercado na alocação dos recursos produtivos disponíveis. Para a autora, a diversificação é a forma de expansão mais natural que se apresenta e ocorre em função de sua área de especialização e base tecnológica. A hipótese central de Penrose para o crescimento da firma é a maximização condicionada.

Williamson (1975), caracteriza as firmas em dois padrões básicos de estruturas organizacionais: i) formato unitário (organização funcional) e ii) a firma multidivisional (divisões operacionais) caracterizada pelas grandes corporações, a qual constitui na forma mais geral da grande empresa capitalista – organização por produtos com comportamento departamentalizado na tomada de decisões.

Para Steindl (1976), o processo de crescimento das firmas é paradoxal, pois promove a concentração de mercado. O modelo de concentração tem por base a redução de custos em função de inovações tecnológicas e, conseqüentemente, redução de preços pelas firmas maiores. Pressupondo-se lucros normais, firmas menores teriam menor resistência financeira perante a redução da margem líquida de lucro. Distinguem-se três tipos de concentração: das unidades de produção (concentração técnica), das empresas (concentração econômica) e a de empresas produtoras de bens diferenciados em grupos de empresas ligadas entre si por participação acionária (concentração financeira). A concentração financeira pode ser analisada pelo valor dos bens patrimoniais.

As abordagens acima conseguem avançar no sentido de se libertarem da abordagem estática, mas ainda assim persistem limitações como a hipótese implícita de economia fechada. De acordo com GUIMARÃES (1982), essa limitação é preocupante à medida que mercados e investimentos produtivos externos desempenham papel importante na expansão das firmas e afetam padrões de competição na indústria.

A expansão para mercados externos ocorre a partir do momento em que o montante acumulado pelas firmas oligopolistas não pode ser absorvido na indústria nacional ou, ainda, para manter sua posição de competitividade em escala mundial quando a empresa já é uma transnacional. Concomitantemente, a aceleração do processo inovativo cria um ambiente de mudança que escapa, inclusive, dos referenciais teóricos da Organização Industrial, uma vez que a idéia de base tecnológica não comporta os impactos desestabilizadores das novas tecnologias. Assim, a inovação tem um papel importante no desenvolvimento capitalista e Schumpeter aparece como o principal teórico, apresentando um estudo sistemático sobre o assunto.

Para Schumpeter (1984), as grandes transformações que ocorrem no sistema capitalista devem-se ao surgimento dessas novas combinações, que aparecem em surtos distintos e aglomerados num determinado período de tempo e, através de sua proliferação pela totalidade da economia, gera flutuações através de ondas primárias e secundárias, assim “o impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista de corre de novos bens de consumo, dos novos métodos de produção e transporte, de novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria. (ibid., p.112)”

Não obstante, a concorrência se dá, além dos mecanismos citados anteriormente, pelas inovações, permitindo um tratamento dinâmico das mudanças estruturais observadas no capitalismo. Para o autor o processo concorrencial passa a ser visto de maneira dinâmica, visto que as firmas se empenharão incessantemente na busca por novas combinações. Essa busca, porém, não se dará com o intuito único de maximização de lucro, mas objetivando a sua própria sobrevivência e permanência no mercado. Do mesmo modo, o entendimento do processo concorrencial ocorrendo através das inovações permite captar as mudanças estruturais, que são verificadas no surgimento de novas demandas, hábitos dos consumidores e formas de se organizar a produção. Uma vez que estas são consolidadas, não há como retroceder no tempo, no sentido que as novas coisas destróem as antigas através do processo de destruição criadora.

Outra importante contribuição para análise dinâmica do processo de mudança tecnológica foi desenvolvido por Richard R. Nelson & Sidney G. Winter (1982) (rotulados pela literatura evolucionista como neo-schumpeterianos). Para os autores na concorrência via inovações, a firma assume um papel dinâmico, nesse ambiente concorrencial a firma é forçada a manter um certo grau de inovação para atingir ou conservar uma determinada posição de mercado. Esse ambiente se caracteriza como evolucionário e, portanto dinâmico, na medida que através de um processo de busca (procura por uma alternativa tecnológica) e seleção (chancela ou não pelo mercado da alternativa escolhida), somente os mais fortes sobreviverão.

Assim, a motivação básica para que a firma se empenhe em processos inovativos é dada pelo lucro, mas como apontam Nelson & Winter (1982, p. 4), não no sentido de maximizá-lo, mas sim de gerar assimetrias inovacionais que lhe permitam apropriar-se de um lucro diferencial através das capacitações dinâmicas criadas e incorporadas na mesma, as quais se resumem num conjunto de conhecimentos tácitos e intransferíveis que surgem das soluções de problemas advindos de eventos aleatórios.

Para os modelos evolucionistas, as inovações são função de grau de conhecimento e aprendizagem passados da firma, ou seja, a história da firma é um fator importante nos processos inovativos, fato conhecido como path dependence. Isso implica que as inovações dependerão das capacitações dinâmicas de cada firma definidas ao longo de sua história, sendo, portanto,

intransferíveis de forma integral e sem custos. Estas capacitações dinâmicas, pois, à medida que o processo inovativo se desenvolve, a firma vai aprimorando-as por processos learning by doing (aprendendo ao fazer), learning by using (aprendendo ao usar) e learning by interacting (aprendendo ao interagir, produtor e usuário de uma determinada tecnologia), tornando-se aptas a alcançarem novas assimetrias “inovacionais” no âmbito concorrencial.

Com relação a incerteza Nelson e Winter (1982) argumentam que esta aparece num duplo sentido para a firma inovadora. De um lado, há a incerteza ligada ao imperativo “inovacional”, ou seja, se a inovação escolhida, dentre várias outras possíveis, será a melhor e se os resultados esperados serão alcançados. Por outro lado, há incerteza ligada ao imperativo econômico, no sentido de que, apesar de a inovação ter se mostrado viável ao nível técnico, economicamente ela pode não apresentar a mesma viabilidade. A maneira que a firma encontra para tentar minimizar o grau de incerteza são as rotinas, que servem como balizamento de suas ações, permitindo-lhe uma regularidade direcional das inovações. Existem rotinas diárias, que são facilmente previsíveis, e as rotinas de busca, referindo-se à busca de novas oportunidades, as quais possuem um elevado grau de incerteza e estão baseadas no conjunto de conhecimento da firma. A inovação definida dessa busca, que é definida ex-ante, será cancelada ou não pelo processo de seleção ex-post no mercado, que se dará pela via concorrencial, onde os resultados são previsíveis.

Estendendo a análise Dosi (1988) faz uma distinção entre micro e macroinstituições, onde as primeiras referem-se a arranjos institucionais presentes no interior das firmas e mercados, como por exemplo; características de estruturas corporativas, procedimento coletivo de tomada de decisões, padrão de interação entre vendedores e compradores, rivalidade interfirmas. As macroinstituições por sua vez, referem-se aos arcabouços institucionais que incluem o governo, agências públicas de pesquisa e tecnologia, sistema educacional, interação entre centros acadêmicos e empresas, aparatos regulatórios e legislações. É nesse campo que se legitimam ações econômicas (enquanto outras são inibidas) e fixam-se normas quanto a direitos de propriedade (patentes), caracterizando e definindo, portanto, o funcionamento e desenvolvimento do sistema econômico como um todo.

Nessa mesma direção Lundvall (1992) e Nelson (1992) adotaram o conceito de Sistemas de Inovação (SNI) no qual descrevem a complexa interação entre instituições e políticas governamentais, a qual influencia o processo inovativo num determinado país, assim “Os sistemas nacionais de inovação são um conjunto de atores institucionais que, juntos, desempenham o papel principal na definição da performance inovativa.”(Nelson, 1993, p.4-5)

Os autores convergem quanto à importância da interação entre as estruturas econômicas e institucional, basicamente no que toca à intensidade e eficácia do processo inovativo, o que, em última instância, definirá o nível de competitividade e, portanto, o ritmo de crescimento de um determinado país.

Na discussão levantada demonstra-se que a organização industrial e as inovações tecnológicas não podem ser vistas somente como fruto de uma ou algumas variáveis isoladas ou fixas como sugerem algumas teorias, pois, dada a variedade de fatores envolvidos estas têm caráter dinâmico. Assim, a análise entre empresas, indústria e países surge da interação entre fatores tecnológicos e institucionais inserido no paradigma emergente, nesse sentido, descrever-se-á a seguir evolução do paradigma biotecnológico.

3. O PARADIGMA BIOTECNOLÓGICO

A utilização de processos e organismos biológicos vem sendo feita com grande sucesso ao longo da história, tornando-se cada vez mais sofisticada.²⁴ Normalmente, são adotados dois conceitos para a definição de biotecnologia: a biotecnologia tradicional e a biotecnologia moderna. Esta distinção passou a existir a partir da descoberta da técnica do DNA²⁵ recombinante, base da biotecnologia moderna que mudou substancialmente o caráter da ciência biotecnológica. Foi introduzida, assim, a possibilidade de obtenção de produtos e substâncias oriundas da manipulação genética, e não mais a partir de cruzamentos de espécies já existentes no planeta.

A biotecnologia moderna (nova biotecnologia) atua, portanto, através da transferência de características entre seres vivos e da criação de novos exemplares. A manipulação direta de material genético permitida por este conjunto de técnicas faz com que a própria ciência não tenha mais limites claros quanto às inovações que pode imprimir aos seres vivos, trabalhando com um potencial pouco conhecido e pouco explorado. Assim, a biotecnologia, em termos gerais, inclui qualquer técnica que utilize organismos vivos (ou partes de organismos), com algum dos seguintes objetivos: produção ou modificação de produtos; aperfeiçoamento de plantas ou animais e descoberta de microorganismos para usos específicos.

A biotecnologia moderna possui um forte caráter multidisciplinar, utilizando conhecimentos da bioquímica, genética, microbiologia, imunologia, fisiologia o que implica no constante intercâmbio de informações com várias áreas distintas. A disciplina que, lhe serve de base é a biologia molecular. É ela quem cria a fronteira do conhecimento biológico e fornece teoria, instrumentos e métodos para perseguir os objetivos das pesquisas biotecnológicas. Os novos conhecimentos nesta área são automaticamente protegidos por patentes e/ou segredos comerciais e rapidamente apropriados pela indústria, transformando-se em produtos de alto valor adicionado.

²⁴ Oda & Soares (2001, p.164) destacam que "A biotecnologia foi primeiramente usada pelos antigos egípcios, cerca de 2000 A.C. como o desenvolvimento das técnicas de fermentação. Posteriormente Mendel, no século XIX, descreveu os caracteres da hereditariedade, conhecidos atualmente como genes. Somente em 1944, os doutores Avry Macleod e MacCarty identificaram o DNA como material genético. Porém, o grande marco da biologia molecular ocorreu 10 anos depois com a elucidação da estrutura helicoidal do DNA em 1953 por Watson e Crick. Somente hoje, quase meio século de estudos sobre o DNA, surgiram as primeiras aplicações comerciais dessa descoberta."

A biotecnologia tradicional, por sua vez, poderia ser definida como sendo aquela que trabalha com características já existentes nos seres vivos, apenas selecionando os melhores exemplares. Utiliza conhecimentos da genética e biologia tradicionais, relacionando-se com um potencial conhecido e explorado.

Entretanto mesmo entre as técnicas da chamada biotecnologia tradicional, há que se fazer uma distinção, em função do seu nível de sofisticação. Salles Filho (1986, p.387-388) propõem uma divisão da biotecnologia em três segmentos, orientados pelo grau de complexidade das técnicas utilizadas. Esta diferenciação inclui o segmento da biotecnologia que denominamos de moderna e divide a biotecnologia tradicional em duas classificações; i) técnicas fermentativas básicas, métodos clássicos de melhoramento genético vegetal e fixação de nitrogênio, ii) técnicas com nível de complexidade intermediária, que inclui cultura de tecidos vegetais, técnicas mais elaboradas de fermentação, transferência de embriões, produção em escala industrial de microorganismos para controle biológico de pragas e fixação biológica de nitrogênio em outras culturas.

Há, assim, uma nítida diferenciação entre biotecnologia tradicional (métodos tradicionais) e a nova biotecnologia de técnicas mais recentes como DNA recombinante e fusão celular. Nesse estudo analisamos os dois campos de atividades, reconhecendo, conforme destacado por Silveira & Salles Filho (1988), que não existe uma ruptura entre ambos, e que a biotecnologia tradicional, especialmente através de suas técnicas de maior complexidade, representa, na maioria das vezes, uma etapa necessária à aplicação da moderna biotecnologia.

Existem outros pontos de discordância como a classificação da biotecnologia como um setor²⁶ ou como um paradigma. Enquanto AVALOS GUTIERREZ (1990)²⁷, considera que “a biotecnologia não se configurou, ainda, como um processo de ruptura absoluta.”, Lemos & Moro (1999, p.41) consideram que a biotecnologia tem potencial para se constituir em um novo paradigma, pois vem se fortalecendo com uma base pequena, porém crescendo rapidamente. De acordo com Freemam (1989)²⁸ para que um novo paradigma ou sistema tecnológico tenha um grande impacto sobre a economia ele teria que fornecer; i) um novo espectro de produtos conjuntamente com o melhoramento das características técnicas de processos existentes; ii) uma redução significativa de custos de muitos produtos e serviços; iii) uma aceitação social, política e ambiental; iv) e, finalmente, um significativo efeito de espalhamento pela economia.

A literatura reconhece que a primeira condição já está assegurada, ao mesmo tempo em que o rápido avanço do conhecimento em técnicas de engenharia genética nos anos 1990 tem ampliado sua competitividade com as tecnologias estabelecidas, aumentando sua viabilidade econômica,

²⁵ DNA – ácido desoxirribonucleico, molécula base do código genético.

²⁶ Para BONACELLI (1992, p.10) “...a biotecnologia não representa um novo setor econômico (e nem deve ser assim definida), mas um conjunto de atividades que pode ser utilizado por vários setores, influenciando a organização destes em nível mundial.” Consideram a biotecnologia como um instrumental para diversas pesquisas.”

²⁷ AVALOS GUTIERREZ (1990) apud BONACELLI (1992, p.13)

²⁸ Apud LEMOS & MORO (1999, p.41)

relaxando crescentemente a segunda condição. A terceira condição representa o maior gargalo a ser superado, principalmente pela sua grande resistência social e ambiental, dado que a engenharia genética é uma técnica utilizada para superar a *evolução natural*. Nesse sentido, a quarta condição, seu processo de difusão, depende da segunda e terceira condições, no entanto, é consenso que as biotecnologias estão definindo um conjunto de atividades, estando em andamento profundas transformações nos alicerces de boa parte das indústrias baseadas na ciência.

Em síntese as características gerais e técnicas do padrão tecnológico em transição, apontam para uma intensificação do conhecimento como “insumo” básico de produção do paradigma biotecnológico. Assim, a questão de eficiência econômica incorpora não apenas o parâmetro de custos mas também aspectos de qualidade de processos e produtos. Os sistemas produtivos tendem à maior flexibilidade em oposição ao pacote tecnológico da revolução verde. É maior a diversificação da linha de produtos e a banalização das fontes de matérias-primas. Espera-se também pronunciada melhoria da qualidade fitossanitária dos alimentos, com controle biológico de pragas e doenças, a redução do uso da fertilização química e ampliar as possibilidades de aprimoramento genético de plantas e animais. Abram-se perspectivas de maior sustentabilidade ambiental da produção, com controle ambiental das condições de produção e métodos de redução da degradação ambiental.

Esta breve discussão sobre o paradigma biotecnológico, embora longe de se esgotar o assunto, permite visualizar que a biotecnologia, tal como se apresenta hoje, aponta mais para trajetórias de continuidade que de ruptura de mercado. Ou seja, os impactos que estão se dando parecem dar maior razão aos argumentos de que as alterações de base técnica dos principais agentes envolvidos ou se darão no sentido da revigoração das indústrias de base biológica, ou, quanto muito, no de introduzir no setor químico ou mesmo outros com menor afinidade, processos biotecnológicos, que todavia não deverão, na maioria dos casos representar a formação de novos setores produtivos²⁹.

Assim, mesmo que ainda hoje algumas das novas empresas de biotecnologia estejam atuantes e crescendo, a dinâmica de inovações está sendo ditada pelas tradicionais indústrias da química, química farmacêutica, sementes, petroquímica e alimentos. No Brasil, tal situação torna praticamente as mesmas feições e está claro pelo que se demonstrar-se-á no próximo ítem que se não houver mudanças significativas no padrão tecnológico da chamada “biorrevolução” (Buttel *et. ali.*, 1990), os agentes determinantes serão basicamente os mesmos da revolução verde.

²⁹ Conforme SILVEIRA *et. al.* (2002, p.134) “...a biotecnologia não se constitui apenas numa ‘nova trajetória’ que substitui a anterior (o que até pode vir a ocorrer), mas na emergência de formas mais complexas de interpretação do conhecimento científico e tecnológico, envolvendo novos conhecimentos, novas formas de organização e a construção de mecanismos adequados de apropriabilidade. Apesar de inserir-se de variadas formas e graus no processo competitivo por inovação, a biotecnologia também apresenta um potencial de destruição criadora que é atenuado por sua captura pelas indústrias já constituídas e tecnologicamente maduras.” Cf. SILVEIRA, José Maria F. J., FUTINO, Ana Maria, OLALDE, Alicia Ruiz. Biotecnologia: corporações, financiamento da inovação e novas formas organizacionais. Campinas: *Economia e Sociedade*, v. 11, n.1 (18), p. 129-164, jan./jun. 2002

4. A BIOTECNOLOGIA E O MOVIMENTO DE REESTRUTURAÇÃO DOS GRANDES GRUPOS AGROQUÍMICOS NO BRASIL

A biotecnologia vem redefinindo as principais barreiras a entrada em determinados mercados como estratégia competitiva em termos de diferenciação de produtos (P&D) e inovação neoschumpeteriana, em função das necessidades de capacitação científica e técnica, de capital, de regulamentação e de acesso a mercados.

A biotecnologia moderna conforme conceituada anteriormente não se constitui apenas um conjunto de novas tecnologias para a aplicação potencial em vários setores de atividade, da saúde humana à agricultura, da energia à mineração. A biotecnologia moderna é, antes de tudo, um avanço tecno-científico dentro de um contexto bastante definido, no qual diferentes entidades (os grandes grupos químicos, as novas empresas de biotecnologia, as universidades, os centros de pesquisa e o governo) compõem um sistema dinâmico altamente integrado que produz novos conhecimentos e produtos biotecnológicos e os encaminha a diferentes atividades criteriosamente selecionadas.

É preciso compreender a lógica desta estrutura dinâmica que confere uma trajetória para o desenvolvimento biotecnológico. Este, por sua vez, não se apresenta de forma aleatória em diferentes setores de aplicação potencial, mas obedece a uma estratégia precisa, definida fortemente pelas grandes empresas. São estas que constituem o cerne do sistema e a este conferem uma dinâmica toda especial, direcionando os principais movimentos e estratégias dos seus demais componentes.

Torna-se necessário, assim, compreender o vasto campo de aplicações da biotecnologia, entender a estratégia de atuação e de diversificação das grandes corporações internacionais e suas principais motivações para escolher as novas áreas de mercado em que participarão. Nesses termos, os grandes grupos agroquímicos servirão como exemplo para esta análise, devido ao papel de relevo que vem desempenhando nas atividades biotecnológicas.

4.1 O PROCESSO DE REESTRUTURAÇÃO DOS GRANDES GRUPOS

As razões para investimento em biotecnologia por parte das grandes empresas químicas devem-se principalmente, a necessidade de fortalecer as suas posições de mercado e a de superar as limitações impostas pelo ritmo lento da dinâmica tecnológica das atividades tradicionais que vieram impedindo a obtenção de margens de lucros mais elevadas.

Todo esse movimento teve origem no contexto econômico vivenciado por estas indústrias a partir dos anos 70, quando seus mercados começaram a maturar e o processo inovativo na indústria reduziu-se, onde muitas das indústrias do complexo químico eram consideradas maduras tecnologicamente e sem perspectiva de mudanças radicais (Teixeira, 1993, p.33)³⁰.

O lucro obtido passou a não ser satisfatório e a indústria tornou-se, cada vez mais produtora de commodities pouco lucrativa. As grandes empresas dessas indústrias foram então compelidas, no seu processo de crescimento, a buscar novos mercados capazes de garantir a remuneração de seus acionistas e taxas de lucros mais elevadas a longo prazo.

A entrada de países em desenvolvimento na produção de commodities química³¹ e alimentares, participando significativamente no mercado internacional, leva a uma queda nos preços desses produtos. Ao mesmo tempo, a tecnologia madura já não é suficiente para manter a barreira à entrada neste mercado, o que leva as empresas a procurar atividades intensivas em conhecimento científico, que resultem em produtos de alto valor agregado, com mercados regulamentados e montados sobre estruturas de comercialização sofisticadas. O acesso ao conhecimento científico, seria uma barreira para empresas que não tivessem condições de expandir suas atividades, incluindo a ciência como componente relevante de sua base de produção, e requerendo ademais, mecanismos de proteção para este novo fator de sua estratégia competitiva.

É, portanto neste contexto, que ocorrem o redirecionamento das atividades dos grupos, sendo a biotecnologia uma vertente importante, pelo seu caráter multidisciplinar, sinérgico e de unificação de mercados. A estratégia de diversificação adotada por estas empresas é um resultado das dificuldades encontradas nos mercados atuais e das novas possibilidades criadas com as inovações tecnológicas.

O que é relevante ressaltar é que a trajetória perseguida não é a que leva a nichos de mercados e sim a mercados globais e, nesse sentido, a biotecnologia, surge como opção pela sinergia existente entre desenvolvimento e as habilidades para gerar aplicações em diversos setores da atividade econômica, a partir de um único esforço em P&D. “ No marco dessa redefinição dos ambientes concorrenciais, os investimentos em biotecnologia foram privilegiados pelo seu potencial de criação de novos produtos de alto valor agregado e pelo seu caráter genérico, que permitiu a exploração de economias de escopo, marcando rotas preferenciais para diversificação empresarial a partir de esforços unificados de P&D. SALLES FILHO (1993, p. 22)”

³⁰ TEIXEIRA, L.C. Competitividade do complexo químico. In COUTINHO, L. et al. Estudo da competitividade da indústria brasileira. MCT/FINEP/PADCT, 1993.

³¹ Veja ASSOULINE *et al.* Biotecnologias vegetais e reestruturações do setor de provisões agrícolas: um horizonte estratégico marcado por fortes incertezas. Porto Alegre: Ensaio FEE, v. 22, n. 2, p. 30-52, 2001

Não obstante, na medida em que a reestruturação industrial atua tanto no sentido de permitir à indústria química aprofundar seu controle no setor alimentar como a certas (poucas) grandes empresas alimentares penetrarem no setor químico. As empresas de alimentos embora sofram certa marginalização nos setores de ponta através das biotecnologias, poderão encontrar novos campos de expansão, em particular como produtores de matéria-prima, pela elaboração de biomassa³² para a indústria química. Assim, as biotecnologias têm um papel de reestruturação industrial, unificando antigos ramos industriais e criando novos.

Para SORJ *et al.* (1984 p. 234), o setor de alimentos que, fora um pequeno grupo de empresas, está sendo ultrapassado pelas empresas químicas, que estão se expandindo no setor. O novo perfil do setor de alimentos apresentará um maior embricamento entre o setor de alimentação e o químico, de forma a intensificar o intercâmbio e até a fusão entre estes ramos industriais. Os autores destacam o advento de novas fontes de proteínas³³, onde as inovações em tecnologia de enzimas, complementadas por engenharia genética, tem transformado o escopo das atividades às quais as companhias químicas têm acesso direto, no caso da proteína de célula única (*Single Cell Protein*) e suas implicações para os setores tradicionais de processamento de alimentos.

O setor de insumos agrícolas, uma reestruturação similar se estaria processando no sentido de uma maior concentração na mãos da indústria química do setor de insumos agrícolas. Nesse sentido, a engenharia genética de plantas prenuncia potencialmente uma nova era na apropriação industrial da agricultura. A semente, conforme indica Goodman *et al.* (1990, p. 97) é o “sistema de entrega” das novas biotecnologia vegetais³⁴. Assim, a aquisição dos direitos de patente sobre os cultivares melhorados contém a chave para o controle do processo de produção agrícola e para a dominação do mercado de insumos industriais.

Esses interesses comerciais em expansão terão uma profunda influência na difusão de novas biotecnologias e nas direções futuras da pesquisa. Conforme KENNEY *et al.* (1983, p.39)³⁵, “...a alta densidade de capital do melhoramento vegetal relacionado com a biotecnologia tornará o melhoramento vegetal público antiquado vis à vis a sua contraparte mais bem financiada do setor privado”. A concentração do desenvolvimento em dominadas pelas empresas privadas permitiria que as companhias de sementes seguissem estratégias monopolistas de preços na difusão de variedades patenteadas aperfeiçoadas geneticamente.”

³² Matérias-primas renováveis (biomassa) que substitui matérias-primas derivada de combustíveis fóssil

³³ A tecnologia de proteínas isoladas – um concentrado com 96% de pura proteína é um dos produtos mais rentáveis da soja e movimenta anualmente US\$ 2 bilhões em termos mundiais, onde grandes empresas como Solae (joint-venture entre Dupont e a Bunge Limeted), Archer Daniels Midland (ADM) e Cargill são as maiores processadoras mundiais. Tradicionalmente, a proteína consumida pelos seres humanos vem da carne, do leite e do ovo. A vantagem da proteína isolada é que seu custo é menor. Com isso, as indústrias de alimentos adicionam valor nutricional a seus produtos e obtêm margens de lucro maiores. KASSAI, Lucia. Solae produzirá mais proteína de soja. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 08 ago. 2003. Caderno B p.12

³⁴ Essas aquisições são parte, freqüentemente, de estratégias corporativas mais amplas em microbiologia e biociências, das quais a biotecnologia vegetal representa apenas um elemento. Uma vez que os avanços em biotecnologia possuem aplicações em diferentes setores, as grandes corporações que dominam hoje as indústrias químicas, farmacêuticas e alimentícias não podem ignorar o potencial dessas inovações na reestruturação industrial. As compras recente de firmas de sementes e de pesquisas genéticas devem ser colocadas no contexto das bioindústrias emergentes. GOODMAN (1990, p. 126)

³⁵ *Apud* GOODMAN (1990, p. 98)

QUADRO 1 – Relação das principais empresas com atuação em sementes e agroquímicas

Empresa	Controle Acionário/Observações	Nacionalidade
1. Syngenta	Formada em 1999, fusão da Novartis (agribusiness) 61%, Com Zeneca (Agroquímicos) - 39%	Suíça
Novartis	Formada em 1996, fusão da Ciba-Geigy (Suíça) e Sandoz (Suíça)	Suíça
AstraZeneca	Formada em 1998, fusão da Astra AB (Suécia) e Zeneca (Reino Unido)	Reino Unido
2. Basf/Cyanamid	Cyanamid foi comprada pela Basf em 2000	Alemanha
3. Aventis	Formada em 1998, fusão da Rhône-Poulenc (França) e Hoechst (Alemanha). A principal empresa em defensivos e em sementes é a Aventis Cropscience. Fusão da Rhône-Poulenc com AgrEvo (uma joint venture com a Schering) (Alemanha)	França-Alemanha
4. Milênia	Formada em 1998, fusão de Herbitécnica e Defesa (grupo químico Makhteshim - Agan)	Israel
5. Monsanto	Monsanto Co. (Pharmátia Group)	EUA
6. Dupont	Dupont (100%)	EUA
7. Bayer	Incorpora em 2002 a empresa franco-alemã Aventis CropSciences (então AgrEvo) pela alemã Bayer AG, Consolidando a empresa Bayer Crop Science	Alemanha
8. Basf	Basf (100%)	Alemanha
9. FMC	FMC Co. (100%)	EUA
10. Hokko	Tomen Co. (85%) e Hokko Chemical (15%)	Japão
11. Ilharabrás	Agroinvest Kayatami (Brasil 51%) Japão (49%)	Brasil-Japão

Fonte: Gazeta Mercantil; Agroanalysis; Preços agrícolas e empresas

Assim, WILKINSON (2000, p.22-23)³⁶ ressalta a convergência de quatro orientações-chave que aumentam o impacto potencial das biotecnologias. Primeiro, as firmas de biotecnologia agrícola, de sementes e agroquímicos estão num processo de fusão baseado no reconhecimento de que essas tecnologias são complementares. Segundo, essas companhias estão criando relações com a indústria à jusante em função de agregar valor nos mercados industriais de alimentos. Terceiro, as biotecnologias agrícolas estão se convertendo num componente crítico na evolução e execução das estratégias das companhias das "Ciências da Vida". Quarto, a geração de produtos com características especializadas mediante biotecnologia agrícola para mercados agrícolas não convencionais permitirá o estabelecimento de relações estratégicas com um amplo conjunto de companhias pertencentes a setores industriais novos.

Dentro desse recorte analítico traçado os reflexos dos movimentos estratégicos das grandes empresas globais como o profundo movimento de fusões e aquisições entre as indústrias químicas (e agroquímicas), farmacêutica e de sementes (Quadro 1), também refletiu as ações desses grupos sobre as empresas nacionais brasileiras, notadamente nas empresas sementeiras, ampliando a internacionalização e a concentração da atividade desses mega-grupos.

Trabalhos como de WILKINSON (2000)³⁷, SANTINI & PAULINO (2002, 2003)³⁸ E SATO & MOORI (2003)³⁹ destacam que o movimento de apropriação adotado pelas empresas agroquímicas de base biotecnológica para a entrada no setor de sementes no Brasil tem sido várias. A partir de fusões e aquisições de empresas nacionais avançadas na pesquisa de híbridos e variedades, as transnacionais agroquímicas vêm utilizando-se de licenciamento, integração e colaboração no desenvolvimento de pesquisas conjuntas com outras empresas, como importantes estratégias empresariais.

A existência de ativos complementares entre a área química e o setor de sementes permite às adquirentes explorar de maneira efetiva algumas vantagens competitivas, como marca tecnologia de empresas nacionais de sementes, que trilharam suas trajetórias tecnológicas durante décadas.

Conforme SANTINI & PAULILLO (2002, p. 24), o dinamismo das entrantes da área biotecnológica, atrelado à forte presença da pesquisa pública institucionalizada através da EMBRAPA⁴⁰, têm delineado novas formas de relacionamento entre o setor público e o privado, e principalmente entre obtentores e produtores no setor de sementes.

Como a semente é o principal insumo e agente agrícola de transformação biotecnológica, torna-se alvo das multinacionais que, estrategicamente buscam o controle deste setor. Segundo SATO & MOORI (2003, p. 47) a Lei n. 9.456/97, Lei de Proteção de Cultivares⁴¹, possibilitou a entrada de empresas multinacionais no Brasil ao garantir a propriedade intelectual sobre cultivares, permitindo a cobrança de *royalties*⁴², aumentando a concentração da produção. Assim, o processo de fusões e aquisições que envolveram as empresas do setor de sementes em termos mundiais realizaram-se inclusive nos países da América Latina e no Brasil (Quadro - 2).

³⁶ WILKINSON, John. A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil Biotecnologias, patentes e biodiversidade. Rio de Janeiro: Actionaid Brasil, 2000

³⁷ **Op.cit.**

³⁸ SANTINI, G. A., PAULINO, L. F. Estratégias tecnológicas e aspectos concorrenciais das empresas de sementes de milho e soja no Brasil. Informações Econômicas, São Paulo, v.32, n.10, out.2002.

SANTINI, G. A., PAULINO, L. F. Mudanças tecnológicas e institucionais na indústria de sementes no Brasil. Revista Agricultura em São Paulo. v. 50, n.1, p. 24-42, 2003

³⁹ SATO, G. S., MOORI, R. G. Impacto da biotecnologia de sementes no Brasil. Informações econômicas, São Paulo, v. 33, n.9, set.2003

⁴⁰ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

⁴¹ Aqui vale destacar a criação da Lei de Proteção aos Cultivares, em 1997 (lei n. 9456/97), visa oferecer ao melhorista brasileiro o reconhecimento do direito à propriedade intelectual pela obtenção de novas variedades vegetais.

⁴² É uma comissão estabelecida em contrato entre proprietário e usuário de uma patente industrial, visando à participação nos rendimentos das vendas de um produto. A participação do *royalty* no preço final do produto geralmente varia de 3 a 5%.

QUADRO 2 – Principais aquisições no setor de sementes, Brasil, período 1996 a 1999

Compradores	Compradas
Monsanto	FT Pesquisa e Sementes de Soja, Agroceres, Cargill, Braskalb
AgrEvo	Granja 4 irmãos do Grupo Josapar, Sementes Riberal, Mitla Pesquisa Agrícola, Sementes Fartura
Dow AgroScience	Sementes Colorado, Dinamilho/Carol, Sementes Hatã, FT Sementes de Milho
Pioneer/Dupont	Agropecuária Dois Marcos Soja

Fonte: Zanatta; Cardona (1999) e dados da Embrapa Sementes Básicas *apud* SATO & MOORI (2003, p.

47)

Analisando a forte tendência de concentração no setor de produção de sementes, por parte das transnacionais, devido às estratégias de levar a cabo as absorções e destacando os principais segmentos de milho híbrido e soja, verifica-se que no segmento de milho híbrido ocorre um acentuado movimento de desnacionalização da produção. Com relação ao segmento soja, no qual a Lei de Proteção de cultivares tende a estabelecer melhores mecanismos de proteção, há grande participação de capital estrangeiro, porém em menor intensidade se comparado ao mercado de milho híbrido.

QUADRO 3 – Fusões e aquisições no mercado de sementes de milho híbrido

Até 1997	1999	2001
Agroceres ¹	Monsanto	Monsanto
Cargill ¹	Monsanto	Monsanto
Pioneer ²	Dupont	Dupont
Novartis ³	Novartis	Syngenta
Braskalb/ Dekalb ¹	Monsanto	Monsanto
Dinamilho/Carol ²	Dow Agrosiences	Dow Agrosiences
Agroeste ⁵	Agroeste	Agroeste

¹Adquirida pela Monsanto

²Adquirida pela Dupont

³Fusão da parte agrícola da Novartis com Zeneca, que deu origem a Syngenta

⁴Adquirida pela Dow Quematical, cuja divisão de sementes no Brasil leva o nome de Dow Agrosiences

⁵Empresa de capital nacional que, assim como outras três (Agromen, Semeale e Santa Helena), permanece no mercado.

Fonte: SANTINI & PAULILLO (2003, p. 27)

Com relação a participação das empresas transnacionais no mercado de soja pode-se verificar que o domínio ainda é da empresa pública EMBRAPA, mas ocorreu uma queda significativa de participação. “A Monsanto avançou ao adquirir o programa de melhoramento em soja da FT Sementes em 1996 – considerada a empresa privada de maior peso nesse mercado, formando assim a Monsoy, empresa que foi a primeira investida da Monsanto na área de sementes de soja no Brasil”. SANTINI & PAULILLO (2003, p. 28)

TABELA 1 – Participação das empresas no segmento de soja

Empresa	%
Até 1997	
Sistema EMBRAPA	70
FT Sementes	12
Coodetec/Ocepar (PR)	10
IAC (SP)	2
Dois Marcos (RS)	1
Outros	5
Após 1997	
Sistema EMBRAPA	55
Monsanto (Monsoy)	20
Coodetec (PR)	10
CTPA (Emgopa)	5
Pioneer/Dupont	1
Aventis	1
Outros	8

Fonte: WILKINSON, 2000

Nesses termos, o processo de apropriação industrial do setor de sementes está relacionado, em um primeiro momento, a um movimento de aquisição extensiva do mercado de agroquímicos sobre o mercado de sementes. Em um segundo momento, volta-se para o controle de sementes com alto valor agregado, capazes de reduzir o uso de insumos químicos, o que além do apelo ambiental, permitiria elevar a relação preço semente/preço grão. As transformações tecnológicas em ambos os mercados (milho e soja) têm permitido a construção de um ambiente organizacional pautado na diferenciação de produto em termos de preço e qualidade.

Esta breve exposição demonstra os aspectos institucionais e tecnológicos são centrais na compreensão da reorganização da indústria de sementes, agroquímica e agroalimentar, uma vez que

o desenvolvimento da biotecnologia atrelado à mudança no ambiente institucional, assume destaque no movimento de reordenamento das estruturas industriais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências levantadas até o presente momento mostram que os agentes envolvidos nessas questões estão em movimento e sua articulação ainda está integralmente sob o comando de um só deles, no caso, as grandes corporações transnacionais.

Os movimentos defensivos representados pelas aquisições e fusões realizadas pelas grandes corporações em setores afeitos a biotecnologia são um indicador de que, mesmo com enorme poder concentrador de capital e de participação de mercado, essas empresas não ultrapassaram a fase em que o monitoramento da biotecnologia é tão mais importante do que o lançamento de novos produtos. Tais estratégias podem por um lado indicar uma fase pré-paradigmática de transição do qual as empresas ainda procuram esgotar as possibilidades comerciais de seus antigos investimentos e no qual o estado-da-arte do novo modelo ainda está em construção.

Por outro lado, tais estratégias podem levar à retomada do ciclo anterior de expansão das empresas, reforçando assim, as características estruturais de produção e de apropriação da Revolução Verde.

No Brasil, esse movimento da reestruturação industrial nas modernas biotecnologias apresenta um dupla tendência: i) a de potencializar e racionalizar a utilização de recursos naturais e; ii) de permitir uma maior participação econômica e controle tecnológico dos setores fortemente internacionalizados, particularmente o agroalimentar e o químico-farmacêutico.

Nesses termos, as relações do Brasil frente às grandes corporações deverão se modificar com o avanço dessas bioindústrias. Assim, dentro do recorte analítico traçado no presente artigo pode-se especular alguns efeitos como: (i) uma nova forma de dependência científica e tecnológica que poderá ter efeitos distorcidos sobre a economia nacional, na medida em que a pesquisa biotecnológica é feita majoritariamente no centro de origem dessas empresas, estas se orientam no sentido das necessidades de energia e matérias-primas ali existentes, além de importação de patentes biotecnológicas gerar custos financeiros, implicará igualmente, na importação de tecnologias nem sempre adequadas aos contextos sócio-econômicos do país (movimento parecido com o da Revolução Verde) e; (ii) novos processos de concentração, oligopolização e internacionalização do complexo agroindustrial, seja no nível dos insumos agrícolas, indústria agroalimentar ou na indústria química.

Por fim, no caso das biotecnologias, os modelos analíticos atuais podem ter amplo alcance no estabelecimento de tipologias que venham a sintetizar as várias formas pelas quais se aprofunda o

nexo entre bioindústria e a agroindústria. Mas, para explicar essa dinâmica é necessário entender, antes de tudo, o processo de crescimento das empresas agroindustriais vinculadas as especificidades da produção agrícola. Assim, um dos caminhos mais frutíferos para o desenvolvimento de futuras pesquisas sobre a reestruturação agroindustrial parece ser o estudo das trajetórias seguidas pelas grandes corporações que conseguiram solidificar seus laços com a agropecuária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOULINE et al. Biotecnologias vegetais e reestruturações do setor de provisões agrícolas: um horizonte estratégico marcado por fortes incertezas. Porto Alegre: Ensaio FEE, v. 22, n. 2, p. 30-52, 2001

FREEMAN, C. The economics of industrial innovation. Harmondsworth/ Peguim, 1974

_____, PEREZ, C. Strutral crises of adjustment: business cycles and investiment behavior. In Dosi, G. et.al. (Ed.). Technical change and economc theory. London: Printer, 1988. P. 38-66.

GOODMAN, D. E., SORJ, B. WILKINSON J. Da lavoura as biotecnologias. Rio de Janeiro: Campus, 192 p. 1990.

GUIMARÃES, E. A.A. Acumulação e crescimento da firma. São Paulo: Zahar, 1982. 169p.

JUMA, C. KONDE, V. The new Bioeconomy: industrial and environmental biotechnology in developing countries. UNCTAD, Paper, 23 p., 2002

KASSAI, Lucia. Solae produzirá mais proteína de soja. Gazeta Mercantil, São Paulo, 08 ago. 2003. Caderno B p.12

LEMOS, M. B., MORO, S. A inserção internacional do sistema agroalimentar do Mercosul: desafios e oportunidades. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR. Texto para Discussão, n. 129, 56 p., 1999

PENROSE, Edith. A economia da diversificação, The theory of the growth of firm. Revista de administração de empresas. São Paulo, 19 (4), 7-30, out./dez. 1979

SANTINI, G. A., PAULINO, L. F. Estratégias tecnológicas e aspectos concorrenciais das empresas de sementes de milho e soja no Brasil. Informações Econômicas, São Paulo, v.32, n.10, out.2002.

. Mudanças tecnológicas e institucionais na indústria de sementes no Brasil.

Revista Agricultura em São Paulo. v. 50, n.1, p. 24-42, 2003

SALLES FILHO, S.L.M. Competitividade em biotecnologia. n COUTINHO, L. et al. Estudo da competitividade da indústria brasileira. MCT/FINEP/PADCT, 1993

SATO, G. S., MOORI, R. G. Impacto da biotecnologia de sementes no Brasil. Informações econômicas, São Paulo, v. 33, n.9, set.2003

SILVEIRA, José Maria F. J., FUTINO, Ana Maria, OLALDE, Alcía Ruiz. Biotecnologia: corporações, financiamento da inovação e novas formas organizacionais. Campinas: Economia e Sociedade, v. 11, n.1 (18), p. 129-164, jan./jun. 2002

SORJ et al. O impacto sócio-econômico das Biotecnologias uma perspectiva internacional. Cadernos de Difusão de Tecnologia. Brasília, 1(2), p. 219-244, mai./ago. 1984

SORJ, B. WILKINSON, J. A tecnologia moderna de alimentos: rumo a uma industrialização da natureza. Ensaio FEE, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 64-79, 1988

STEINDL, J. Maturity and stagnation in american capitalism. New York: Reviw Press, 2 ed. 1976.

Schumpeter, J. A. Capitalismo, Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Zahar. 1984.

TEIXEIRA, L.C. Competitividade do complexo químico. In COUTINHO, L. et al. Estudo da competitividade da indústria brasileira. MCT/FINEP/PADCT, 1993

WILLIAMSON, Oliver. The economic institutions of capitalism. New York: The Free Press, 1985. P.85-131.

WILKINSON, John. A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil Biotecnologias, patentes e biodiversidade. Rio de Janeiro: Actionaid Brasil, 2000