

# Estudo de caso teórico do mercado e das relações das empresas de base biotecnológica do Brasil

*Case study the market and theory of foreign firms based biotechnology in Brazil*

Pedro Luiz Costa Carvalho

Mestre em Administração pela Universidade de Lavras (UFLA), professor assistente do Instituto Federal Goiano (IFG), Goiânia, GO - Brasil, e-mail: pcostacarvalho@yahoo.com.br

## Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar o cenário nacional de empresas de biotecnologia sob o enfoque conceitual de redes. Serão analisados os tipos de empresas biotecnológicas, a região onde essas empresas estão localizadas, níveis de investimento realizados e a forma de interação dessas empresas com outros setores da economia, como governo, universidades e setor financeiro. O presente trabalho adotou o estudo de caso exploratório descritivo como metodologia, baseado no método linear de pesquisa. Os dados foram obtidos através de uma vasta busca em periódicos, dissertações e teses acerca do assunto, buscando com isso informações relevantes que pudessem conceituar o mercado de biotecnologia brasileiro. Os resultados mostraram que a maior parte das empresas de biotecnologia está concentrada nos Estados de São Paulo e Minas Gerais e são, em sua grande maioria, jovens empresas. Dentre as principais dificuldades encontradas por estas empresas está a obtenção de máquinas e mão de obra qualificada. Além disso, observou que ainda não há uma relação de troca de informações estruturada que facilite a inovação tecnológica entre essas empresas. Entretanto, este cenário está mudando e as empresas já estão sentindo a necessidade e a importância de um formato organizacional mais inter-relacionado com as universidades, empresas, setor financeiro e governo.

**Palavras-chave:** Biotecnologia. Investimento. Organizações. Redes. Tecnologia.

## Abstract

*This study aims to analyze the national stage biotechnology companies under the conceptual approach of networks. Will be examined the types of biotechnology companies, the region where these companies are located, levels of investment made and how these firms interact with other sectors of the economy as government, academia and financial sector. This study adopted the descriptive exploratory case study method as a methodology based on linear search. Data were obtained through an extensive search in journals, dissertations and theses on the subject by searching with relevant information so that they could conceptualize the biotechnology market in Brazil. The results*

*showed that most biotechnology companies are concentrated in the states of São Paulo and Minas Gerais are mostly ups. Among the main difficulties encountered by these companies is to obtain machinery and skilled labor. Moreover, he noted that there is not a relationship of structured exchange that facilitates technological innovation between the companies. However, this scenario is changing and companies are already feeling the need and importance of an organizational form more inter-connected with universities, companies, financial sector and government.*

**Keywords:** *Biotechnology. Investment. Organizations. Networks. Technology.*

## Introdução

As redes, no âmbito local, demonstram uma profunda transformação no padrão de relação entre Estado e a sociedade, no sentido de uma maior participação, negociação, democratização e flexibilidade. Atualmente, um exemplo de redes de cooperação que vem se destacando são as interorganizacionais. Essas redes representam uma forma inovativa das empresas obterem competitividade em um mundo globalizado, associando-se entre si e utilizando suas especializações para, por exemplo, desenvolverem um novo produto ou tecnologia.

De acordo com Lemos (2000), participar de redes é uma maneira de a empresa monitorar novas descobertas, identificar oportunidades e de avaliar, por meio de processos de interação, outras tecnologias não disponíveis na organização, mas que são necessárias para a viabilização de uma inovação.

É em meio a essa necessidade de inovação tecnológica que surgem as redes de empresas de biotecnologia. A biotecnologia tomou forma e espaço de importância nas últimas décadas com o avanço da biologia molecular e celular, da engenharia genética e, mais recentemente, com a associação à tecnologia da informação (TIC) e à nanotecnologia. Os rápidos avanços científicos estão indicando para potenciais e promissores mercados de produtos e processos com aplicações na agricultura, nos medicamentos, nos alimentos, na recuperação de órgãos, dentre outros.

Dentro deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar o cenário nacional de empresas de biotecnologia sob o enfoque conceitual de redes. Verificar-se-á os tipos de empresas biotecnológicas, a região onde essas empresas estão localizadas, níveis de investimento realizados e a forma de interação dessas empresas com outros setores da economia, como governo, universidades e setor financeiro.

## Referencial teórico

Atualmente, muito se tem pesquisado sobre o conceito de redes e suas aplicabilidades. É um conceito que vem crescendo no meio acadêmico devido a sua importância e aplicabilidade nas transações entre organizações e seus diversos *stakeholders* com o intuito de obterem vantagens competitivas. Dessa forma, inicialmente será feito um breve relato do surgimento e do significado do conceito de redes para, posteriormente, relacionar o conceito de biotecnologia no âmbito de redes.

### Surgimento do conceito de redes

Um novo conceito sobre a teoria da firma surge ao se somar as críticas da teoria neoclássica com o avanço tecnológico no decorrer do tempo. Uma nova teoria da firma que agora está totalmente reformulada graças, basicamente, às inovações propostas por Ford, Taylor e Toyota. Três princípios podem ser destacados como chaves para entender estes conceitos evolucionistas. O primeiro é que a dinâmica econômica é baseada em inovações em produtos, processos e nas formas de organização da produção. O segundo descarta qualquer princípio de racionalidade invariante dos agentes econômicos. O terceiro princípio se refere à propriedade de auto-organização da firma, como resultado das flutuações do mercado. É rejeitado qualquer tipo de equilíbrio de mercado.

Assim, no decorrer do tempo surgem várias teorias sobre a melhor e mais eficiente forma de as empresas se organizarem. Atualmente, um conceito muito discutido e usado é a organização das empresas em rede. Essa sistematização das redes de empresas refere-se a arranjos interorganizacionais que fazem com que as empresas envolvidas entrem em um processo de cooperação resultando em vantagem competitiva de todo o arranjo. De acordo com

Hakanson (1987), o conceito de redes significa uma ou mais organizações envolvidas em relacionamentos de longo prazo, tendo como objetivo principal dinamizar os diversos processos organizacionais para o alcance da competitividade, num ambiente cada vez mais turbulento.

O conceito de redes tem vários enfoques. Num sentido etimológico, o termo "rede" é derivado do latim e significa "entrelaçamento de fios, cordas, cordéis, arames, com aberturas regulares fixadas por malhas, formando uma espécie de tecido". Loiola e Moura (1997), ao analisarem os conceitos de redes e tomando como referência este sentido, apontam que os fios e as malhas dão a forma básica da rede e que os fios podem corresponder às linhas ou às relações entre atores e organizações, os quais representariam as malhas ou os "nós".

Dessa forma, a estrutura de redes é formada por nós, posições, ligações e fluxos. Estes elementos estruturais combinados proporcionam uma coordenação eficiente nas transações, nos processos de produção e inovações entre as empresas envolvidas na rede. Mais especificamente três tipos de coordenações: a técnica produtiva, a interorganizacional e a tecnológica. Na primeira, vantagem através da eficiência operacional e flexibilidade produtiva. Na segunda, vantagem através da eficácia da coordenação e flexibilidade estrutural. Na terceira, vantagem em troca de informações e capacitação inovativa. Vários autores tentam definir uma forma ideal de estruturação das redes visando sempre o ganho em efetividade.

Para Miles e Snow (1986), as redes estariam estruturadas de forma que as empresas mantenham uma relação de interdependência e inter-relacionamento, sendo que o eixo principal é formado por empresas centrais que funcionariam como elemento de conexão de uma dinâmica gama de relacionamentos. Já para Hakanson (1987), a estrutura básica das redes destaca-se em três classes básicas de variáveis, quais sejam: os atores, as atividades e os recursos. Por último, Lipnack e Stamps (1994) dividem as redes em níveis de organização, obedecendo a certa hierarquia, importância e complexidade dentro do contexto organizacional.

De acordo com vários autores que trabalham e desenvolvem o conceito de redes, uma estrutura organizacional de rede que traga desenvolvimento para todas as partes só é possível se as organizações participantes desenvolverem cinco funções principais: 1) a função de busca de um parceiro para transação; 2)

a função que providencia credibilidade e confiança durante a transação; para maiores detalhes sobre capital social e relações de confiança nas relações interorganizacionais ver Burt (1992), Amato Neto (2000) e Malafaia et al. (2007); 3) a função que providencia a padronização dos procedimentos (ou protocolos) para transações; para maiores detalhes sobre tipos e formas de interação nas relações entre a organização e seus pares ver Cassaroto Filho e Pires (2001) e Castells (2006); 4) a função que promove a justa avaliação do valor econômico do produto ou serviço; e 5) a função que providencia um pacote de serviços para um produto físico.

### Redes e biotecnologia

Um tipo de rede muito utilizado por países desenvolvidos e que ainda está crescendo em países em desenvolvimento são os parques tecnológicos. Usa-se um conceito de parque tecnológico no sentido de descrever uma região onde há uma concentração maior de atividades tecnológicas do que em outras. Trata-se de um conceito um tanto quanto difuso, pois essas atividades podem não estar relacionadas a um único tema, nem concentrados num espaço físico comum, nem possuir algum tipo comum de gestão.

De acordo com Steiner, Cassim e Robazzi (2007), o Sistema Paulista de Parques são empreendimentos criados e geridos com o objetivo permanente de promover pesquisa e inovação tecnológica, estimular a cooperação entre instituições de pesquisa, universidades e empresas, bem como dar suporte ao desenvolvimento de atividades empresariais intensivas em conhecimento, implantadas na forma de projetos urbanos e imobiliários que delimitam áreas específicas para localização de empresas, instituições de pesquisa e serviços de apoio. Ou seja, tem como objetivo principal acelerar significativamente a transformação de resultados de pesquisas em produtos e processos.

Embora parques tecnológicos estejam dentro dos conceitos de redes, existem alguns fatores críticos comuns de sucesso deste tipo de rede: o comprometimento dos governos municipal, estadual e federal, do setor empresarial, das universidades e dos institutos de pesquisa; a perspectiva de que a implantação de Parques insere-se no âmbito de programas e ações estratégicas de desenvolvimento regional e local; a necessidade de definição de segmentos tecnológicos em que os Parques podem atuar e ser competitivos.

Dentro deste contexto de redes de inovação tecnológica, um dos temas que vem despertando interesse particular em pesquisas acadêmicas e da gestão de negócios é o setor de biotecnologia. Segundo Silveira, Dal Poz e Assad (2004), dentro das Novas Empresas de Biotecnologia (NEBs) há uma predominância de produtos inovadores que possuem um elevado grau de dependência da pesquisa básica (ciência) e de diversas áreas do conhecimento. Silveira, Dal Poz e Assad (2004) afirmam que as NEBs são importantes conectores e estabelecem uma relação entre a ciência básica e a indústria, destacando que uma das maneiras de sobreviverem e de se estabelecerem no mercado é por meio de participação ou criação de redes de cooperação ou interorganizacionais, ou entre instituto de pesquisa e universidades para desenvolverem seus produtos e transferirem tecnologias.

A evolução da biotecnologia iniciada desde a segunda metade dos anos 1970, quando as possibilidades de manipulação gênica foram ampliadas pelas técnicas de DNA, foi caracterizada por uma multiplicação de descobertas e possibilidades científicas e tecnológicas em escala geométrica.

A biotecnologia é entendida como o conjunto de tecnologias associadas à manipulação de seres vivos com o objetivo de obtenção de novos produtos, novos processos e também de novos serviços (por exemplo, serviços médicos) (SILVEIRA; DAL POZ; ASSAD, 2004). A organização de um amplo conjunto de atividades situadas no âmbito do que se conhece por biotecnologia, por seu turno, cria novas demandas de produtos e, principalmente, de serviços. Trabalha-se com a ideia de que existe uma biotecnologia moderna, que transcende os métodos tradicionais de manipulação de organismos vivos, como o melhoramento genético e os processos fermentativos.

Sendo assim, a biotecnologia moderna gera também desafios novos para seu tratamento teórico. Apesar de não se constituir em uma indústria e sim em um conjunto de atividades tecnológicas de base biológica inseridas em diferentes tipos de indústria, foi-se fortalecendo, principalmente nos últimos cinco anos, a percepção de que uma indústria de insumos e equipamentos para biotecnologia está sendo criada e que parte da demanda desse setor depende da continuidade das atividades científicas, como aquelas do Projeto Genoma (SILVEIRA, 1993; FONSECA, 1999; SILVEIRA; FONSECA; DAL POZ, 2001).

A dependência da biotecnologia com a continuidade das atividades científicas reforça a percepção

de que a procura de estreitamento de sua base de investigação em torno da exploração das oportunidades tecnológicas que pareçam mais rentáveis é uma opção de elevado risco em um horizonte de mais longo prazo e que vise a dar às empresas envolvidas uma posição de destaque nos futuros mercados que estão sendo readaptados, transformados e criados (SILVEIRA; DAL POZ; ASSAD, 2004).

O enfoque de rede em biotecnologia surge dos estudos que verificam um crescente interesse nos acordos de cooperação entre firmas e entre as firmas e a comunidade acadêmica. Entre os fatores que explicam a multiplicação desses acordos, citam-se os crescentes custos de P&D, a aceleração do ritmo de inovação e o alto risco associado às atividades inovativas (SILVEIRA, 1993).

Bell e Callon (1994) argumentam que a análise das “redes” pode ser uma ferramenta poderosa para tratar sistemas complexos, como os que caracterizam o desenvolvimento da biotecnologia. No caso da inovação tecnológica, seria possível analisar os mecanismos que tornam esse processo possível, caracterizando os atores, sua posição relativa, seus interesses e mecanismos de comunicação.

## Material e métodos

O presente trabalho adotou o estudo de caso como metodologia básica. De acordo com Patton (1990), o estudo de caso pode proporcionar um retrato válido sobre o programa, boa base para as pessoas entenderem o que está acontecendo, bem como bases sólidas para entender o desenrolar das ações programadas.

O processo de pesquisa utilizado para gerar o conhecimento científico foi fundamentado no processo linear de pesquisa de acordo com as proposições de Alencar (2000). Quanto à concepção metodológica, optou-se por um estudo exploratório descritivo baseado no levantamento de informações sobre as empresas nacionais de biotecnologia e sua organização em redes. De acordo com Gil (2008), as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Devido ao número reduzido de informações encontrados na bibliografia sobre o tema estudado, Alencar (2000) relata que no caso de problemas em que o conhecimento é muito reduzido, geralmente o estudo exploratório é o mais recomendado.

Dessa forma, a definição do problema de pesquisa foi motivada pela percepção da grande necessidade de troca de informações em empresas de biotecnologia para proporcionar inovação e aprendizado. Assim, a formação em redes pode ser uma boa forma organizacional para facilitar esta troca de informações, já que uma empresa de biotecnologia é dependente diretamente de financiamentos privados e incentivos governamentais para realização de pesquisas de ponta.

A coleta efetiva dos dados se deu a partir de uma vasta busca em periódicos, dissertações e teses acerca do assunto, buscando com isso informações relevantes que pudessem conceituar o mercado de biotecnologia brasileiro. Dentre as informações procuradas, estão a evolução das empresas de biotecnologia, tipos de empresas de biotecnologia, estados mais desenvolvidos nesse setor, concentração das empresas, qualificação profissional, tipos de incentivos, dificuldades enfrentadas, perspectivas futuras, etc.

Para análise dos dados, as informações foram tratadas e simplificadas. Isso propiciou a elaboração de um panorama sobre as empresas de biotecnologia e o quanto elas estão organizadas em redes ou parques tecnológicos. Por fim, com os objetivos delimitados, dados adquiridos e análises feitas, partiu-se para a construção dos resultados e conclusões do trabalho.

## Resultados e discussão

No Brasil, a biotecnologia parece ter um futuro promissor, uma vez que o país representa a maior biodiversidade do planeta e detém de 15% a 20% das espécies (CARVALHO, 2004), podendo essa riqueza se transformar em bens ativos traduzindo em vantagens competitivas no mercado mundial. Ademais, o país possui também uma extensa área agrícola, incorporando avanços tecnológicos na agroindústria desenvolvidos no país.

Em termos de investimentos o sistema de inovação do país, segundo Valle (2005), derivam do Orçamento Geral da União e estão discriminados no Plano Pluri Anual (PPA). O montante de recursos alocados de 2004-2007 é de aproximadamente R\$ 150 milhões. Especificamente em biotecnologia, os investimentos governamentais tiveram início em 1980, com o Programa Integrado de Genética, conforme relata Santana, Antunes e Pereira Junior (2006),

e esse mesmo programa contava com a participação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Porém, somente em 1981 o Governo Federal lançou o Programa Nacional de Biotecnologia, o PRONAB, que com o apoio e coordenação do CNPq, teve o objetivo de manter os grupos universitários de pesquisa em áreas correlatas. Em 1984, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) criou um programa para desenvolver ações estratégicas para o país, denominado de Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). Dividido em três etapas e privilegiando as regiões Sul e Sudeste, o programa destinou aproximadamente U\$ 1 milhão para a biotecnologia.

Outra importante iniciativa do Governo Federal foi o Fundo Verde Amarelo, dividido em áreas estratégicas da economia, dentre elas a biotecnologia. O CTBiotecnologia foi criado pela Lei nº 10.332 de dezembro de 2001 e obteve um aumento considerável de recursos: de 97% entre 2002 e 2003 (SANTANA; ANTUNES; PEREIRA JUNIOR, 2006).

Contudo, de acordo com esse mesmo autor, mesmo tendo havido melhoras importantes, o problema de financiamento ainda é latente à biotecnologia no país. Dos recursos previstos inicialmente para o CTBiotecnologia no ano de 2004 (aproximadamente R\$ 23 milhões), R\$ 10 milhões foram retidos na referida rubrica, o que prejudica e desestrutura qualquer forma de planejamento.

Já os investimentos privados nessa área ainda são bastante acanhados. Existem iniciativas públicas para amenizar este quadro, segundo Valle (2005), e tem-se buscado estimular a ação do capital de risco. Além disso, Fundos Privados estão surgindo no Brasil, como a JBPartners (Jardim Botânico Partners), que é uma gestora de recursos independente, especializada em investimento em empresas e atua fortemente junto a empresas de biotecnologia; o Instituto Inovação, que é uma empresa privada que atua em atividades de gestão da inovação e tecnologia, com o objetivo de promover a aproximação entre o conhecimento científico gerado no Brasil e o mercado; o Grupo Votorantim, que investiu aproximadamente U\$ 300 milhões em biotecnologia; a FIR Capital Partners, que investiu U\$ 45 milhões; e a Rio Bravo, que investiu aproximadamente U\$ 10 milhões em biotecnologia, entre outros (PRESTES JÚNIOR, 2008).

De acordo com Seline e Friedman (2006), em relação à formação de recursos humanos, o Brasil está classificado como o quinto maior país em número



de cientistas trabalhando com biotecnologia. No entanto, esses cientistas (quase 11.000) trabalham nas universidades e instituições governamentais, onde é realizada a maior parte das atividades de pesquisa e desenvolvimento relacionadas à biotecnologia. A absorção de cientistas e engenheiros por parte das indústrias é ainda muito pequena. Segundo Valle (2005), há um vasto número de pesquisadores (6.738), linhas (3.844) e grupos (1.718) de pesquisas existentes no país, porém permanecem distorções como a forte concentração regional, o baixo número de cursos de mestrados profissionalizantes e carências em segmentos altamente especializados.

Outras informações e aspectos interessantes que compõem o cenário da biotecnologia do Brasil foram levantados por Seline e Friedman (2006). De acordo com os autores, o país é o 11º maior mercado farmacêutico no mundo, o que significa ter um grande potencial de desenvolvimento de novos fármacos. Além disso, como outros países em desenvolvimento e da América Latina, o Brasil possui fortes alianças para o desenvolvimento de tecnologia e ciência, destacando que o país possui 1,5% das publicações científicas do mundo, ou seja, metade da produção de toda a América Latina. Outro ponto interessante é que o Brasil possui mais de 20% das espécies de plantas do mundo, o que sinaliza um grande potencial na descoberta de novos princípios ativos. No entanto, o processo de patente no Brasil ainda é muito lento.

De acordo com Prestes Júnior (2008), no Brasil, a biotecnologia integra, atualmente, a base produtiva de diversos setores da economia, com um mercado para produtos biotecnológicos que atinge aproximadamente 3% do PIB nacional. Em 2001, havia 304 empresas de biotecnologia no país, distribuídas em dez segmentos de mercado. Estima-se que, no ano 2000, a bioindústria no Brasil faturou um valor entre R\$ 5,4 e R\$ 9 bilhões e gerou quase 30 mil postos de trabalho. Além disso, o parque nacional de empresas de biotecnologia no Brasil apresenta concentração regional e setorial.

Em 2007, a Fundação Biominas realizou pesquisa nacional com empresas de biotecnologia. Resumidamente, o relatório Biominas (2007) identificou 181 empresas de biociências no país, 71 das quais formam o conjunto de empresas de biotecnologia. Estas 71 empresas foram divididas em sete setores: agricultura, bioenergia, insumos, meio ambiente, saúde animal, saúde humana e mista. A maioria é de empresas de insumo e agricultura, seguido de saúde animal e humano.

Ainda segundo Biominas (2007), a maioria das empresas é relativamente jovem, o que sugere o crescimento do setor:  $\frac{1}{4}$  foi fundada a partir de 2005,  $\frac{1}{2}$  foi fundada a partir de 2002 e  $\frac{3}{4}$  do total da amostra têm no máximo 10 anos de idade. Do total, 75% são de micro e pequenas empresas (apresentam faturamento anual de no máximo R\$ 1 milhão por ano). Além disso, Minas Gerais (29,6%) e São Paulo (42,3%), na região Sudeste do país, são as unidades de federação (UF) que concentram a maior parte das empresas. Belo Horizonte e sua microrregião (15,5%) aparecem como o espaço local que abrange o maior número de empresas no país.

Dentre as dificuldades levantadas pela Biominas, a maioria das empresas apontou ter muita dificuldade no processo de aquisição de máquinas e equipamentos e da falta de profissionais qualificados. As empresas sentem grande dificuldade com aspectos de *know-how* comercial e obtenção de financiamento. Outra característica importante encontrada é que 75% do total são de micro e pequenas empresas compostas por acadêmicos que possuem dificuldades com processos regulatórios nacionais e internacionais.

Em relação a políticas públicas de incentivo às empresas de base biotecnológica, em 2007, o Governo Federal instituiu a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências por meio do Decreto nº 6.041, de 8 fevereiro de 2007. Essa política foi escrita em proximidade aos vários agentes públicos e privados que utilizam biotecnologia no Brasil, elaborando assim um plano consistente e condizente com a atual realidade do país (PRESTES JÚNIOR, 2008). Dentro da política ficou instituído que o Comitê Nacional de Biotecnologia servirá para coordenar a implementação da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, bem como outras eventuais ações que sejam pertinentes e necessárias para o desenvolvimento e utilização da biotecnologia, com ênfase na bioindústria brasileira.

Sendo assim, pode-se observar que, nos últimos anos, o Brasil tem adotado medidas para melhorar o desenvolvimento das empresas de base biotecnológica. Está havendo um desenvolvimento, principalmente, no fator mais importante de alavancagem deste setor: a troca de informações. Através das várias medidas já mencionadas, as empresas do setor estão conseguindo, mesmo que incipientes, trocar informações com universidades, escolas técnicas e outras

empresas. Entretanto, essas trocas de informações só atingirão a maturidade quando as cinco funções principais de parceria, credibilidade, padronização, justiça e serviços forem o objetivo de todas as organizações participantes. Somente dessa forma as organizações poderão usufruir do crescimento constante e um ambiente extremamente inovador de produtos e serviços que uma estrutura em rede proporciona.

## Conclusões

De acordo com o presente trabalho, verificou-se que a maior parte das empresas de biotecnologia está concentrada nos Estados de São Paulo e Minas Gerais e são, em sua grande maioria, jovens empresas. Isso acontece porque essas empresas são muito dependentes das universidades para realizarem pesquisa e para fornecerem mão de obra qualificada.

Dentre as dificuldades mais emergentes para as empresas brasileiras de biotecnologia, estão a aquisição de máquinas e equipamentos e, principalmente, acesso à mão de obra especializada. O *know-how* comercial e aspectos financeiros foram classificados como questões de alta ou altíssima dificuldade, possivelmente consequência da natureza acadêmica de muitos empreendedores em biotecnologia. Esse aspecto mais científico e menos empresarial é inevitável ser encontrado, vide o que foi exposto anteriormente nos cenários e na história da biotecnologia no Brasil. Essa cultura científica dada à biotecnologia provavelmente levará alguns anos para que se altere.

Conclui-se então que, apesar de estar se desenvolvendo, ainda falta no Brasil uma malha complexa de relações em que participem governo, universidades, indústria e setor financeiro. Cada um destes setores está atuando ainda de forma muito particular e específica sem que haja uma total interação com todas as empresas de biotecnologia da região. Dessa forma, o Brasil precisa fortalecer e estabelecer mais parcerias nacionais e internacionais entre suas empresas para que elas possam complementar sua capacidade de inovação e se estabelecer no mercado. Este é um fator fundamental para o desenvolvimento da biotecnologia no Brasil.

## Referências

- ALENCAR, E. **Introdução à metodologia de pesquisa social**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000.
- AMATO NETO, J. **Redes de cooperação produtiva e clusters regionais**: oportunidades para as pequenas e médias empresas. São Paulo: Atlas, 2000.
- BELL, M.; CALLON, M. R. Réseaux technico-économiques et politique scientifique et technologique. **Science Technologie Industrie**, n. 14, p. 67-126, 1994.
- BIOMINAS. **Estudo de empresas de biotecnologia do Brasil**. Belo Horizonte: Fundação Biominas, 2007.
- BRASIL. Decreto-lei n. 4.244 de 8 de fevereiro de 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 8 fev. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm)>. Acesso em: 23 fev. 2011.
- BURT, R. S. The social structure of competition. In: NOHRIA, N.; ECCLES, R. G. **Networks and organizations**: structure, form and action. Boston: Harvard Business School, 1992.
- CARVALHO, A. P. Biodiversidade e biotecnologia: o desenvolvimento científico e tecnológico como instrumento do desenvolvimento sustentável. **Revista Sempre Brasil**, 2004.
- CASSAROTO FILHO, N.; PIRES, L. H. **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local**: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.
- FONSECA, M. G. **O desenvolvimento da biotecnologia no Brasil**. Brasília: CNPq – Produtividade em Pesquisa, 1999.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HAKANSON, H. **Industrial technological development**: a network approach. London: Croom Helm, 1987.
- LEMOS, C. A inovação na Era do Conhecimento. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, p. 157-179, 2000.
- LIPNACK, J.; STAMPS, J. **Rede de informações**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- LOIOLA, E.; MOURA, S. Análise de redes: uma contribuição aos estudos organizacionais. In: FISCHER, T.; RUBIM, A. (Org.). **Gestão contemporânea**: cidades estratégicas e organizações locais. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1997.

- MALAFAIA, G. C. et al. Capital social e a construção da confiança em redes de cooperação: mudando padrões de relacionamentos na pecuária de corte. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: EnANPAD, 2007.
- MILES, R. E.; SNOW, C. C. Network organizations: new concepts for new forms. **California Management Review**, v. 28, n. 3, p. 62-73, 1986.
- PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation and research methods**. Newbury Park: Sage, 1990.
- PRESTES JÚNIOR, N. H. **Redes interorganizacionais: estudo de políticas de cooperação em biotecnologia no Brasil**. 2008, 106 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.
- SANTANA, M. F. E.; ANTUNES, S. M. A.; PEREIRA JUNIOR, N. **Gestão de biotecnologia**. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.
- SELINE, R.; FRIEDMAN, Y. **Global hubs and global nodes of biotechnology: an international scan of biotechnology strategies, initiatives and institutional capacity**. 3rd ed. Washington: Global Bioeconomy Consulting LLC, 2006.
- SILVEIRA, J. M. F. J. da. O desenvolvimento da biotecnologia e sua repercussão nos padrões de concorrências industriais. **Indicadores Econômicos**, v. 21, n. 1, p. 130-143, 1993.
- SILVEIRA, J. M. F. J. da; FONSECA, M. G. D.; DAL POZ, E. **Avaliação das potencialidades e dos obstáculos à comercialização dos produtos de biotecnologia no Brasil**. Brasília: MCT, 2001.
- SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. **Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil**. Campinas: Instituto de Economia/FINEP/Unicamp, 2004.
- STEINER, J. E.; CASSIM, M. B.; ROBAZZI, A. C. **Parques tecnológicos: ambientes de inovação**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2007.
- VALLE, M. G. do. **O sistema nacional de inovação em biotecnologia no Brasil: possíveis cenários**. 2005. 187 f. Tese (Doutor em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

Recebido: 26/09/2011  
Received: 09/26/2011

Aprovado: 18/10/2011  
Approved: 10/18/2011