

## **Biotecnologia e Desenvolvimento Regional: uma análise do Nordeste brasileiro**

*Josias Alves de Jesus<sup>1</sup>  
Édivo de Almeida Oliveira<sup>2</sup>  
Jéssyka Fernandes Nolasco<sup>3</sup>*

**Resumo:** Em todo o mundo observa-se o desenvolvimento de atividades intensivas em conhecimento, nas quais o processo de inovação é fundamental. São exemplos as novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a nanotecnologia, as pesquisas com células-tronco e outras. Todas essas atividades se realizam no espaço e, conseqüentemente, modifica-o. Assim, o objetivo da presente investigação é, de maneira preliminar, discutir as potencialidades do setor de Biotecnologia para o desenvolvimento da região Nordeste do Brasil. A metodologia utilizada foi a análise da distribuição das atividades de Biotecnologia no Brasil e no Nordeste brasileiro, com base nas principais publicações sobre o setor. Segundo o estudo, o Nordeste tem uma participação reduzida nas atividades de Biotecnologia, com algumas empresas na Bahia e em Pernambuco. Esses Estados, no entanto, possuem universidades com tradição em pesquisas e podem assumir um papel de destaque na produção de ciência e tecnologia e contribuir para as atividades de Biotecnologia no Brasil.

---

<sup>1</sup> Economista pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Mestre em Desenvolvimento Regional pela Universidade Salvador (UNIFACS). Professor Assistente da UESB. E-mail: josiasalves@uesb.edu.br

<sup>2</sup> Graduação (em andamento): Economia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (9º semestre). E-mail: edivokin@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduação (em andamento): Economia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (9º semestre). E-mail: jessyka-nolasco@hotmail.com

**Palavras-chave:** Biotecnologia. Desenvolvimento Regional. Desigualdades regionais.

**Abstract:** Around the world observed the development of knowledge-intensive activities, in which the process of innovation is critical. Are new information and communication technologies, nanotechnology, research of stem tissue and others. All of these activities take place in space, and by consequence changes. Thus, the objective of this research, though preliminary, is to discuss the potential of biotechnology for the development of the Northeast region of Brazil. As methodology, sought to analyze how biotechnology activities are distributed in Brazil by major publications about the industry and identifying how these are distributed the biotechnology activities in Brazil through the major publications about the industry and identifying how these are distributed also in northeastern Brazil. The main conclusion is that the Northeast participates very little biotechnology activity with some companies located in Bahia and Pernambuco, especially. However, these two States have universities with long tradition in research and can take a leading role in the production of science and technology for the biotech activities in Brazil.

**Keywords:** Biotechnology. Regional development. Regional inequalities.

## **Introdução**

Alguns setores da economia são decisivos para o desenvolvimento de uma dada região. Um exemplo são as atividades intensivas em conhecimento. Pelo fato de gerarem produtos com maior valor agregado, elas dinamizam os setores a montante e a jusante e estabelecem condições para a evolução social, econômica e institucional e, conseqüentemente, para a elevação dos índices quantitativos e qualitativos, qualidades necessárias ao desenvolvimento.

Esses setores intensivos em conhecimento propiciam o surgimento de inovações de processos e de produtos, de modo que o grau de competitividade de cada firma se torna função da sua capacidade de gerar conhecimentos e/ou utilizá-los para a criação de produtos e processos. A complexa rede de informações, resultado da revolução da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), não só facilitou o processo de difusão

das informações, mas também viabilizou a integração dos mercados locais a uma intrincada plataforma mundial de produção e comercialização. Isso implicou alterações produtivas, sociais e institucionais que engendram a competitividade entre as empresas e a globalização.

Ao reduzir os custos de produção, agilizar o processo produtivo, permitir a criação de produtos e outras ações, alguns tipos de tecnologias afetam o grau de competitividade das empresas e permitem aos setores intensivos em conhecimento compor a vanguarda tecnológica, uma tendência para a inovação. Entre essas tecnologias, destaca-se a Biotecnologia, em razão do seu potencial de impactar as economias locais com inovações, aumentar o potencial competitivo e mercadológico das empresas, melhorar a qualidade de vida da população e promover o bem-estar social.

Assim, o objetivo desta investigação é verificar de que modo estão distribuídas as empresas de Biotecnologia no Brasil, especialmente, na região Nordeste.

De caráter exploratório e descritivo, o trabalho utilizou-se de pesquisas secundárias sobre Biotecnologia no Brasil, realizadas pelos principais órgãos de pesquisa no assunto, assim como de pesquisa bibliográfica. Além desta introdução e das considerações finais, o trabalho está dividido em cinco seções. Nelas, se discutem os conceitos de Desenvolvimento Regional e de Biotecnologia e traça-se um panorama da Biotecnologia no Brasil e no mundo.

## **Conceito e evolução de Desenvolvimento Regional**

Nos últimos trinta anos, no arcabouço teórico da ciência econômica, cresceu o número de questões relacionadas à economia e ao Desenvolvimento Regional. Isso se deve, por um lado, à incapacidade da teoria ortodoxa de responder positivamente aos desajustes provocados pelo mercado. Por outro, ao declínio de regiões prósperas, tradicionalmente industriais, afetadas, em parte, pelo processo de globalização, que engendra novos papéis no espaço, com relações de produção mais fluidas e flexíveis.

Importantes autores, como Milton Santos e Paul Krugman, argumentam que a Geografia Econômica finalmente encontrou o seu lugar e que a Economia e a Geografia não podem mais negligenciar o papel do espaço e do homem nas suas abordagens.

Outros autores, como Amaral Filho (2001), Iglioni (2001), Cavalcante (2008), Spinola (2003), por exemplo, sintetizaram as contribuições da Economia Regional e discutiram sua evolução no campo da ciência regional.

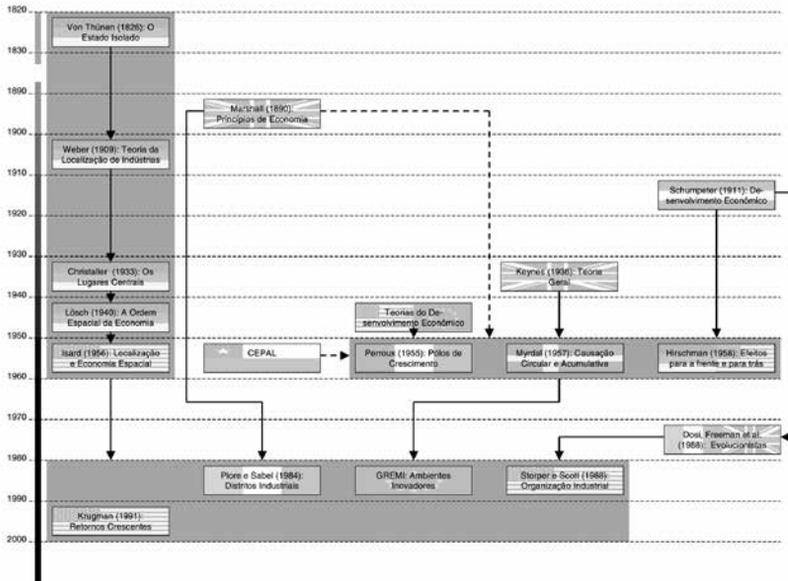
De modo geral, podemos situar essas teorias de Desenvolvimento Regional em três grandes grupos:

- a) Teorias clássicas de localização industrial;
- b) Teorias de aglomeração com ênfase em fatores dinâmicos;
- c) Produção recente em Desenvolvimento Regional.

As teorias clássicas de localização industrial têm seus primórdios no trabalho de Von Thünen (1826), passam por Weber (1909), Christaller (1933), Losch (1940) até Isard (1956), conforme demonstra a figura 1. Esses trabalhos são conhecidos como “Teorias Neoclássicas de Localização”, “Ortodoxias Teóricas” ou “Geometria Alemã” devido à grande quantidade de autores germânicos (CAVALCANTE, 2008). Em síntese, eles buscaram discutir as decisões de localização ótima das firmas com base nos custos de transporte.

As principais críticas às teorias clássicas de localização industrial referem-se ao seu caráter estático. Para alguns autores, elas não conseguem identificar o processo de localização como dinâmico e complexo, além disso, não percebem as externalidades positivas ou negativas advindas do processo de aglomeração industrial (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 2002; AMARAL FILHO, 2001; CAVALCANTE, 2008).

Figura 1 – Principais teorias em Economia Regional



Fonte: Cavalcante (2008).

Já as teorias de Desenvolvimento Regional baseiam-se em fatores dinâmicos e foram desenvolvidas na década de 1950. Para Amaral Filho (2001), no conjunto dessas teorias, destacam-se três conceitos importantes. O primeiro, o de “Pólo de Crescimento” (PERROUX, 1955); o segundo, de “Causação Circular Cumulativa” (MYRDAL, 1957); o último conceito é o de “Efeitos para trás e para Frente” (HIRSCHMAN, 1958).

Ao discutir a noção de complementariedade entre as firmas e os setores, esses três conceitos procuram incorporar elementos dinâmicos acerca do Desenvolvimento Regional. Assim, a firma deixa de ser vista isoladamente e surgem as economias externas que influenciam o desenvolvimento delas em conjunto.

Finalmente, as novas abordagens sobre Desenvolvimento Regional podem também ser agrupadas em outros três grupos:

- a) A Nova Geografia Econômica;
- b) A Economia de Empresas;
- c) A Abordagem Evolucionista.

A Nova Geografia Econômica é constituída fundamentalmente das contribuições de Fujita, Krugman e Venables (2002), com base nas ideias de Marshall. Estabelece-se, assim, a chamada “tríade marshalliana”, isto é, um mercado de trabalho altamente especializado, com uma rede especializada de fornecedores com *know-how*, o que favorece a ocorrência de *spillovers* tecnológicos.

Para Iglori (2001), os trabalhos de Krugman estão no contexto de modelagem de retornos crescentes e estruturas imperfeitas de mercado que permitiram a inclusão da dimensão espacial da economia nos moldes da tradição ortodoxa.

Iglori (2001) declara ainda que, conforme os resultados do modelo de Krugman, o estabelecimento de um padrão centro-periferia depende basicamente de três parâmetros: da participação das manufaturas na renda, dos custos de transporte e dos retornos crescentes de escala. Assim, quanto maior for a participação das manufaturas no dispêndio e as economias de escala, maior é a chance de ocorrer concentração geográfica.

Os trabalhos sobre economia de empresas são identificados nas contribuições de Porter (1990), com o desenvolvimento do conceito de *cluster*. *Clusters* são aglomerações de empresas industriais, localizadas em determinado espaço, nas quais há, simultaneamente, competição e cooperação.

Para Porter, as raízes da produtividade estão em ambientes nacionais ou locais, em que há uma gama de facilidades para o desempenho das empresas. Essas facilidades podem ser traduzidas como fluxos de informação, instituições, infraestrutura e formação de competências. Em conjunto, tais elementos formam uma vantagem competitiva importante para o sucesso das empresas, ao contrário do que ocorre com as vantagens comparativas, que são estáticas.

Ainda segundo Porter, o essencial para a capacidade competitiva das firmas é a criação de um ambiente de negócios que permita o uso produtivo dos recursos e seu crescimento (IGLIORI, 2001).

Já a Abordagem Evolucionista parte das ideias de Schumpeter e tem como principais expoentes Freeman, Perez, Nelson, Winter, Johnson,

Lundvall, Malerba, Orsenigo, entre outros. Ao criar o conceito de Sistemas de Inovação, essa abordagem parte da importância da mudança tecnológica para o desenvolvimento econômico.

Para os evolucionistas, o processo de inovação é sistêmico e depende não apenas do empresário (como na visão de Schumpeter), mas de atores e do ambiente (espaço) onde as firmas atuam. Dessa forma, os sistemas de inovação podem assumir as escalas nacional, regional ou local e setorial. Os sistemas de inovação são constituídos por empresas, por instituições financeiras, sindicatos, laboratórios de pesquisa públicos ou privados, universidades e outras instituições preocupadas com o processo de inovação.

Além dos sistemas de inovação, a Abordagem Evolucionista discute um outro conceito importante, fundamental para a trajetória da firma: o aprendizado. Para Freeman (1995), a economia moderna tem no conhecimento sua principal força produtiva, além da pesquisa industrial e da difusão das inovações entre as firmas e as indústrias.

### **Conceito de Biotecnologia**

Segundo a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Biotecnologia não deve ser considerada um setor ou uma indústria específica, mas uma base tecnológica e produtiva que pode ser usada por setores da economia (BOTELHO; CARRIJO, 2006). A complexidade e possibilidades de aplicação das técnicas da Biotecnologia dificultam a sua definição. Os autores e órgãos conceituam-na de modo distinto, porém complementar.

Conforme Silveira et al. (2004), a Biotecnologia caracteriza-se por utilizar organismos vivos ou parte deles para a produção de bens e serviços. A OCDE (1982 apud ANDRADE JUNIOR, 2004), define a Biotecnologia como uma aplicação de conhecimentos científicos e de engenharia mediante o uso sistemático de agentes biológicos para a produção de materiais. Conforme a definição proposta por Silveira e Fonseca (2005 apud CHU, 2009), quaisquer componentes biológicos, organismos vivos e sistemas, ao serem instrumentalizados como base produtiva de uma dada indústria, constituem Biotecnologia.

Mediante análise desses conceitos supracitados, é possível ressaltar que a Biotecnologia é um conjunto de técnicas produtivas em que o uso de componentes e organismo vivos, bem como suas partes constituintes (moléculas, células, etc.), forma a base tecnológica para a produção de produtos e materiais ou para a consecução de processos e serviços em atividades econômicas como: agricultura, pecuária, indústria de transformação, medicina, saúde animal, saúde vegetal, saúde humana, bioenergia, agronegócio, química fina e outras.

Tal como ocorre com a sua definição, a classificação da Biotecnologia também não representa consenso entre os autores, uma vez que cada classificação procura atender a uma estrutura analítica específica, orientada pela definição de Biotecnologia utilizada por eles.

Conforme Silveira et al. (2004), a Biotecnologia pode ser classificada em Biotecnologia clássica ou tradicional e Biotecnologia moderna. A Biotecnologia tradicional representa aquelas técnicas que utilizam organismos vivos na forma como são encontrados na natureza (*e.g.* fermentação), ou organismos vivos modificados pelo método tradicional de melhoramento genético e que, geralmente, se destacam em atividades inovativas de processos. Aqui, se distinguem as empresas do setor químico, de alimentos e bebidas.

A Biotecnologia moderna caracteriza-se pelo uso de organismos vivos, modificados por métodos atuais e sofisticados, viabilizados pela engenharia genética (tecnologia do DNA recombinante) e pela genômica. Essas técnicas permitem a alteração dos atributos e características dos seres vivos conforme a necessidade da produção e da sociedade. As empresas que as utilizam tendem a praticar atividades ligadas à inovação de produtos.

Com base em outros trabalhos, Andrade Júnior (2004) utiliza critérios como grau de sofisticação, valor agregado dos produtos, níveis de investimentos, custos operacionais e de manutenção para segmentar a Biotecnologia em tradicional, intermediária e moderna. Para o autor, a Biotecnologia tradicional utiliza técnicas simples, gera produtos de baixo valor agregado e baixos níveis de investimentos, de custos operacionais

e manutenção. Segundo ele, são exemplos as fermentações mistas e naturais e a produção de biogás.

A cultura de tecidos, preparados enzimáticos e outras representariam a Biotecnologia intermediária, dada a exigência de níveis moderados de investimentos, custos operacionais e manutenção, produtos de valor agregado intermediário, além de outras técnicas relativamente mais complexas que as tradicionais.

A Biotecnologia moderna seria caracterizada pela elevada complexidade das técnicas, produtos de alto valor agregado, elevados níveis de investimentos, custos operacionais e de manutenção, como por exemplo, os diagnósticos moleculares e a cultura de células-tronco.

A Biotecnologia como técnica não é recente, os seus primórdios são verificados desde 2000 a.C. nos métodos primitivos de fermentação. Evidentemente, à medida que a ciência evoluiu, métodos, processos e conhecimentos foram incorporados. Isso a tornou cada vez mais complexa e aumentou o seu potencial inovativo e mercadológico (SILVEIRA et al., 2004).

Alguns eventos históricos, como o desenvolvimento de antibióticos e a confirmação da dupla hélice do DNA por Watson e Crick em 1953, marcam decisivamente a ruptura dos métodos modernos com os tradicionais. É importante salientar que a Biotecnologia tradicional, na maioria dos países, inclusive nos desenvolvidos, é largamente utilizada concomitante com os métodos atuais da engenharia genética e genômica. No entanto, nos países periféricos e emergentes, em que há um atraso técnico-científico, a Biotecnologia tradicional ainda predomina.

Conforme Silveira et al. (2004), o desenvolvimento da Biotecnologia foi beneficiado com o surgimento de agentes intermediários entre a ciência básica e as grandes corporações industriais chamadas Novas Empresas de Biotecnologia (NEB). As NEB são empresas, geralmente de pequeno e médio porte, que atuam exclusivamente na criação e/ou aprimoramento de processos, métodos e produtos. Elas dão sequência às pesquisas da academia com potencial comercial, ou seja, estão na vanguarda do conhecimento técnico-científico.

A partir da década de 1970, as grandes empresas passaram a investir em pequenas empresas, como as NEB. Surgiu, portanto, em alguns países, uma rede responsável por uma substancial evolução das técnicas biotecnológicas. Essa rede compunha-se de universidades, de NEB e de grandes empresas.

Nos Estados Unidos, essa tecnologia alcançou a maturação, devido à grande quantidade de NEB existentes no país. Na maioria dos casos, elas foram fundadas por cientistas e professores de institutos de pesquisas e universidades que viram oportunidades comerciais promissoras nas pesquisas iniciadas na academia. Tal parceria se estendeu por diversos países do mundo, haja vista o substancial aumento das pequenas e médias empresas biotecnológicas e o salto científico verificado em países com estudos pioneiros nas áreas de engenharia genética e genômica.

Conforme Souza (2001), nos EUA, na Europa e no Japão, houve uma concentração de NEB e grandes empresas de Biotecnologia nas proximidades de universidades e institutos de pesquisas. Isso se intensificou na década de 1980. De fato, a autora assegura que os movimentos recentes das grandes empresas de Biotecnologia apontam para a formação de *clusters*, ainda que muitas companhias consolidadas preferam desenvolver suas atividades de P&D de maneira *in-house* ou se associar a redes de pesquisas em Biotecnologia – compostas por NEB, grandes corporações e universidades – sem, no entanto, deslocar seus departamentos de P&D para as proximidades dos centros de ciência básica (universidades e centros de pesquisas).

Souza (2001) ressalta que a maioria das empresas de Biotecnologia bem-sucedidas na Europa e nos EUA concentra-se em *clusters*. Estes, geralmente se estabelecem próximos às universidades e centros de pesquisas.

Audrestch e Stephan (1996 apud SOUZA, 2001), salientam a necessidade de profissionais qualificados para justificar a formação de *clusters* ao redor de universidades. De acordo com Malerba e Orsenigo (1996 apud SOUZA, 2001), tecnologias que envolvem processos intensivos em conhecimentos formalmente complexos e específicos tendem a aglomerar-se em determinados pontos, uma vez que a proximidade geográfica reduz os custos do aprendizado interativo. Além da necessidade de mão de obra especializada, conforme Prevezer (1998

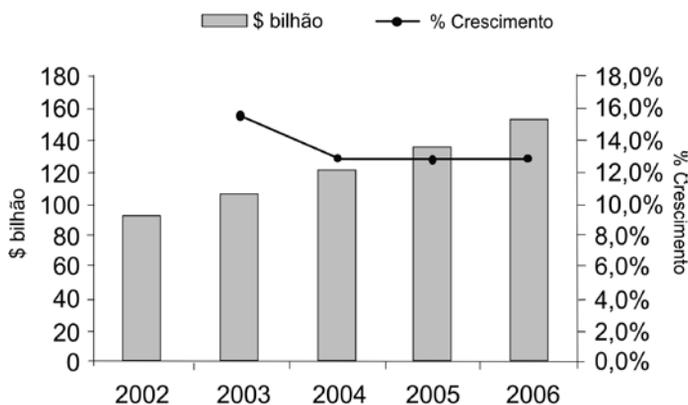
apud SOUZA, 2001), insumos especializados e *spillovers* de conhecimento também explicam a existência de *clusters* de empresas biotecnológicas.

A Biotecnologia na sua versão moderna exige esforço do setor produtivo e da academia, equipamentos e profissionais especializados, elevado grau de incerteza e risco, além de investimentos e altos custos de operação e manutenção, requisitos que os países e regiões que compõem a periferia do sistema econômico não comportam. Além disso, conforme Silveira et al. (2004), a promoção da Biotecnologia exige um ambiente institucional coeso, propício à atuação do empresário inovador, bem como redes de pesquisas formadas pelas NEB, por universidades, centros de pesquisas e empresas que possibilitem a harmonização de interesses (muitas vezes, conflituosos) desses atores.

### Panorama da Biotecnologia no mundo

De acordo com a Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), o mercado global de Biotecnologia teve um crescimento anual de 13,4% no período 2002-2006. Em 2002, foi gerada uma receita de US\$ 92,9 bilhões e US\$ 153,7 bilhões em 2006, conforme demonstra a figura 2 (ABDI, 2010).

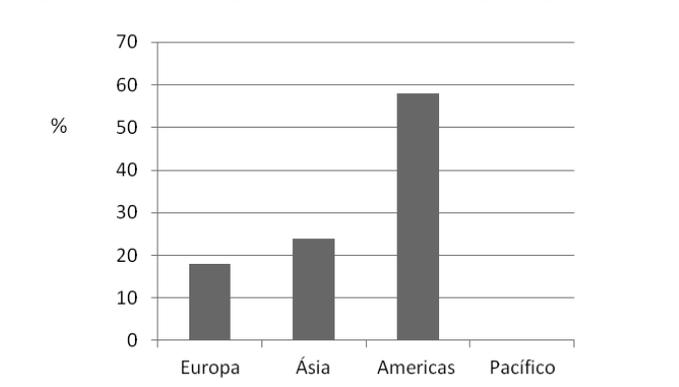
Figura 2 – Mercado biotecnológico: crescimento global médio anual (2002/2006)



Fonte: ABDI (2010).

A análise das receitas desse setor, por região, em 2006 (figura 3), aponta a liderança das Américas, com 58,3%, seguida da Ásia, com 23,9% e da Europa e Pacífico, com 18% e 0,1%, respectivamente (ABDI, 2010).

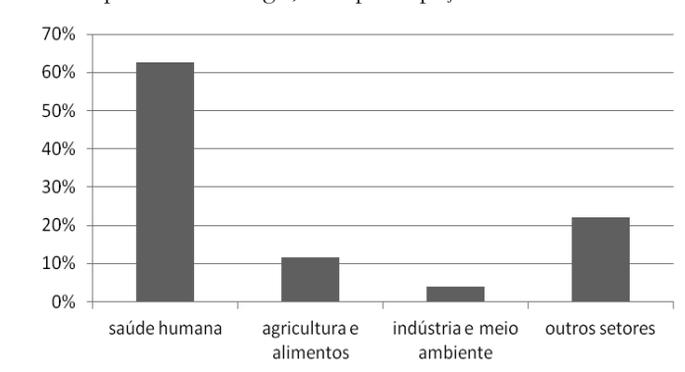
**Figura 3** – Mercado global de Biotecnologia, por região, em 2006.



Fonte: ABDI (2010).

Ainda de acordo com a ABDI (2010), a Biotecnologia foi usada em produtos ou serviços de 139 setores distintos. A segmentação do mercado de Biotecnologia, em 2006, bem como a participação desses setores no valor total de US\$153,7 bilhões, pode ser verificada na figura 4.

**Figura 4** – Distribuição da receita de 2006, gerada pela Biotecnologia, com participação dos setores.



Fonte: ABDI (2010).

Conforme demonstra a figura acima, em 2006, o setor de medicina e saúde humana foi o que mais gerou receitas, com aproximadamente US\$ 96,2 bilhões, equivalente a 62,5% do valor de mercado global de Biotecnologia. Os setores de agricultura e alimentos contribuíram com US\$ 17,7 bilhões, o que corresponde a 11,5%; a indústria e meio ambiente, US\$ 6 bilhões, uma contribuição de 4%.

Apesar dos entraves governamentais, no que tange ao setor de medicina e saúde humana, a bioindústria, com seu potencial de inovação em diversos setores, é considerada a principal fronteira para expansão desse mercado (ABDI, 2010).

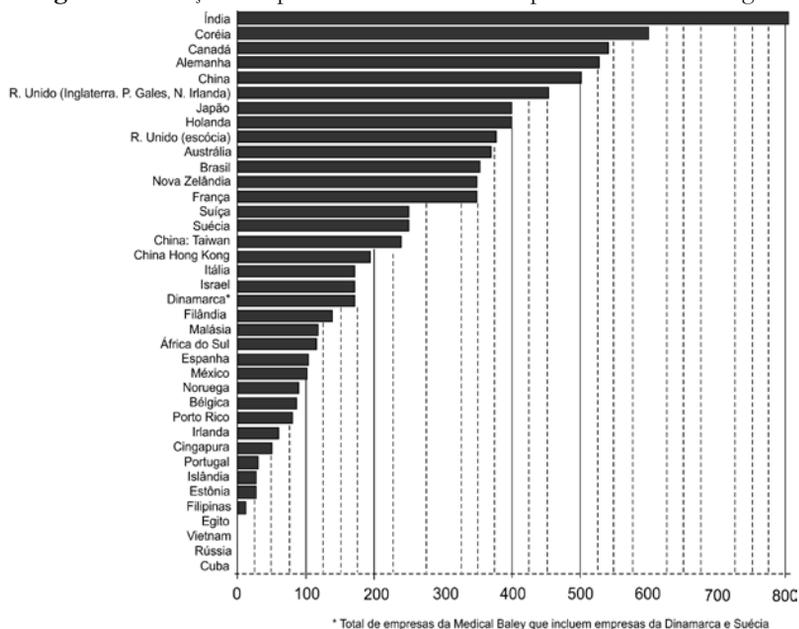
Os Estados Unidos e a Europa sustentam-se na frente no tocante à investigação em Biotecnologia, bem como no surgimento de empresas do setor (ABDI, 2010). O desenvolvimento e a consolidação biotecnológica mantêm os EUA em primeiro lugar em praticamente todos os setores. Isso se deve a um investimento em P&D que chega a US\$ 285 bilhões. O potencial dos EUA é ainda mais revelador se comparado ao da União Europeia, ao do Japão e ao da China. São US\$ 211,114 e 85 bilhões, respectivamente (ABDI, 2010).

Na figura 05, há uma relação de nomes de 35 países com o respectivo número de empresas de Biotecnologia. Nesse rol, não foram considerados nem os EUA nem a Argentina. Quando se analisa a distribuição de empresas públicas e privadas nos setores de biociências e Biotecnologia, verifica-se que a Índia apresenta o maior número de estabelecimentos, seguida da Coreia do Sul, do Canadá, da Alemanha e da China. O Brasil aparece em 11º lugar (ABDI, 2010).

Entre os fatores que favorecem a posição da Índia, destaca-se a oferta de mão de obra qualificada. Conforme a ABDI (2010), a Índia possui mais de trezentas instituições educacionais de alto nível e com capacidade para formar cerca de quinhentos mil estudantes por ano. Essas instituições oferecem cursos nas áreas de Biotecnologia, bioinformática e ciências biológicas. O País dispõe ainda de mais de cem universidades de medicina, as quais formam cerca de dezessete mil profissionais por ano e mais de trezentos mil pós-graduandos. O Estado também constitui fator

decisivo para tal posição, uma vez que contribui para a qualificação da mão de obra, para a infraestrutura, para o incentivo à criação de ambientes propícios à inovação, bem como para os mecanismos que viabilizam a base biotecnológica em diversas áreas.

**Figura 5** – Posição dos países em número de empresas de Biotecnologia



Fonte: ABDI (2010).

Conforme a figura 5, um estudo da *Global Bioeconomy Consulting LLC*, em 2007, apresentado pela ABDI (2010), revela um elevado potencial dos países que contam com o investimento do governo e com a provisão de condicionantes para o desenvolvimento e crescimento desse setor.

A Coreia do Sul, que ocupa a segunda colocação, conforme figura 03, apresenta um dos maiores indicadores de P&D&I (Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação) do mundo. Lá, são investidos 3% do PIB em C&T (Ciência e Tecnologia), e a maior parte desse montante destina-se ao desenvolvimento da Biotecnologia (ABDI, 2010).

No Canadá, o setor de Biotecnologia é um dos que se desenvolvem mais rápido. Com uma base científica importante, o crescimento internacional das empresas de ponta e condições econômicas favoráveis, o País pretende tornar-se um dos líderes mundiais na área (IVEX, 2008).

A Alemanha, que aparece em uma posição elevada, também ganha destaque com os programas do governo que apoiam o desenvolvimento da indústria biotecnológica. Um exemplo é a criação das Bioregio (biorregiões) pelo Ministério da Educação, Ciência, Pesquisa e Tecnologia (BMFB), cujo intuito é consolidar a relação da pesquisa com a prática nos projetos de Biotecnologia (ABDI, 2010).

Na Espanha, segundo o IVEX (2008), a Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO), que representa sessenta e cinco empresas vinculadas à investigação, desenvolvimento, teste, produção, *marketing*, vendas e distribuição de produtos de Biotecnologia e serviços nas áreas de saúde, alimentação, agricultura e meio ambiente, aponta a necessidade de mais investimentos para o crescimento da Biotecnologia.

## **Panorama da Biotecnologia no Brasil**

O Programa do Alcool, criado na década de 1970 pela Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio (STI/MIC), representa o marco do surgimento da Biotecnologia no Brasil. Na década de 1980, foram criados: o Programa Nacional de Biotecnologia (PRONAB), o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CAPES) e o Programa de Recursos Humanos Para Área Estratégica (RHAÉ). Este último, conduzido pelo MCT/CNPq (ANDRADE JUINIOR, 2004).

Conforme um estudo elaborado pela Biominas/PwC (2011), nos últimos cinco anos houve implementação de políticas industriais que favoreceram as empresas do complexo da saúde e Biotecnologia. Nesse período, recursos não reembolsáveis tornaram-se disponíveis, surgiram programas governamentais de internacionalização e houve um favorecimento de condicionantes na relação universidade-empresa.

Essas medidas, no entanto, não são suficientes para que as empresas gerem valor econômico. O mesmo estudo aponta: o setor mantém o faturamento relativamente estável e é composto majoritariamente por empresas que faturam até R\$1 milhão por ano. Deve, portanto, promover ações no âmbito interno (o desenvolvimento integrado com a realidade de mercado e planejamento) e externo (financiamentos mais inclusivos).

Apesar do baixo faturamento e dos poucos postos de trabalho, essas empresas de ciências da vida desempenham papel relevante na economia e podem contribuir para a substituição de importações, para a redução do déficit da balança comercial, bem como para o desenvolvimento de inovações que atendam as necessidades do país (BIOMINAS/PwC, 2011).

Não obstante, a distribuição das empresas de Biotecnologia no território brasileiro reflete uma disparidade socioeconômica, de renda e técnico-científica. O Nordeste é uma das maiores regiões do país com o maior número de estados (Figura 6) e também uma das mais populosas. Porém, nessa Região se verificam disfunções econômicas e sociais, atraso tecnológico e científico, baixa escolaridade, bem como elevado grau de pobreza e concentração de renda. Baptistella e Gomes (2011) revelam que, em 2009, no Nordeste viviam 39,6% dos pobres do país e 15,5% dos que vivem na extrema pobreza. Souza (2001) utiliza os dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) para ressaltar que a região Nordeste reunia o maior número de pessoas com renda familiar per capita inferior à linha da pobreza.

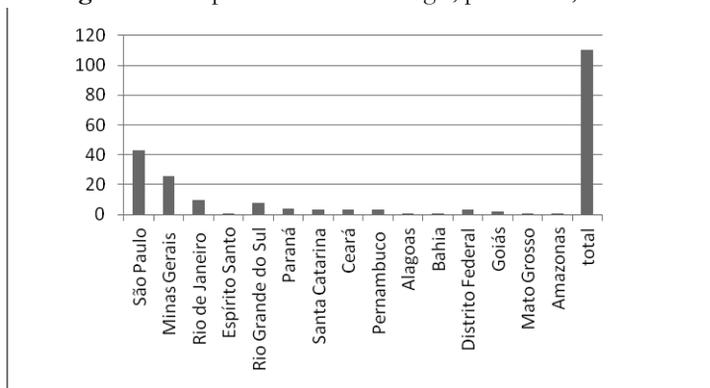
Figura 6 – Grandes regiões do Brasil



Fonte: IBGE (2008).

Conforme a Figura 7, há uma centralização das empresas de Biotecnologia no Brasil. Um estudo da Fundação Biomina, em 2009, revelou que, São Paulo e Minas Gerais polarizam o setor. Das cento e dez empresas existentes no país, esses estados concentram 43 e 26, respectivamente.

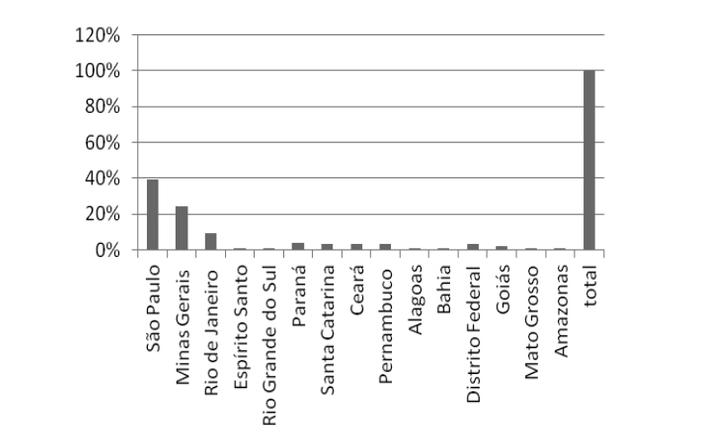
Figura 7 – Empresas de Biotecnologia, por estado, em 2009.



Fonte: Biomina (2009).

A Figura 8 reforça a concentração das empresas de Biotecnologia nesses dois estados da região Sudeste do país. São Paulo aparece com 39% do total e Minas com 23,6%.

**Figura 8** – Distribuição, em porcentagem, das empresas de Biotecnologia, em 2009.

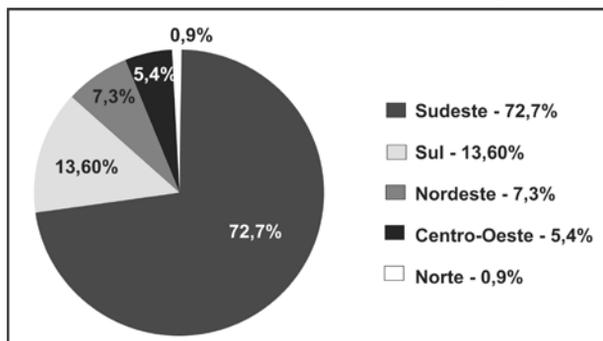


Fonte: Biominas (2009).

Em posição inversa a esses dois estados da região Sudeste aparecem outros como Pernambuco e Bahia. Conforme se vê na Figura 7, Pernambuco conta com apenas três empresas e a Bahia com apenas uma, representando 2,7% e 0,9%, respectivamente (BIOMINAS, 2009).

A figura 9 confirma: a centralização torna-se mais expressiva quando se observa a distribuição por regiões do Brasil. O Sudeste possui 80 empresas, o que equivale a 72,7% do total. O Nordeste conta somente com oito empresas, ou seja, 7,3% (BIOMINAS, 2009).

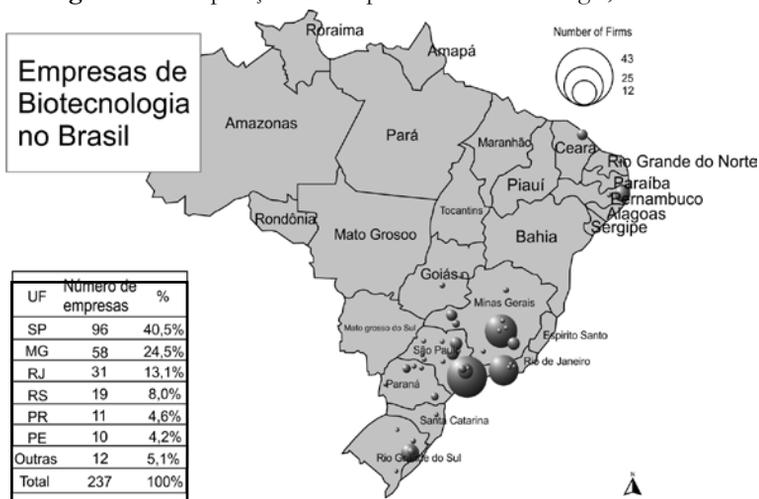
**Figura 9** – Distribuição das empresas de Biotecnologia, por região, em 2009.



Fonte: Biominas (2009).

Em outro estudo de 2011, citado por Freire (2011) e elaborado pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP), em parceria com a Associação Brasileira de Biotecnologia (BRBIOTEC), o contingente de empresas de Biotecnologia é maior, mas a distribuição delas pelo país mostra-se análoga ao estudo da Biominas em 2009. Ou seja, existe uma concentração de empresas do setor nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Isso pode ser visto na Figura 10.

**Figura 10** – Disposição das empresas de Biotecnologia, em 2011.



Fonte: Freire (2011).

## Conclusão

O objetivo da presente investigação foi discutir as possibilidades de Desenvolvimento Regional, especificamente na região Nordeste do Brasil, com base nas atividades de Biotecnologia. O panorama mundial da Biotecnologia revelou que o setor movimentava uma importância considerável de recursos, principalmente nos países desenvolvidos cuja base científica e tecnológica é plenamente madura.

Nos países em desenvolvimento (como o Brasil, que não possui esse desenvolvimento técnico e científico), o caminho a ser trilhado é bem mais longo. Contudo, tal dificuldade pode se reverter em uma estratégia, no limiar do século XXI, as atividades intensivas em conhecimento poderão ser portadoras de desenvolvimento econômico e social.

O panorama brasileiro revelou que as atividades de Biotecnologia estão concentradas na região Sudeste, especialmente em São Paulo e Minas Gerais. Essa centralização é fruto do modelo de ocupação do território nacional que excluiu, de certa forma, as demais regiões. O próprio processo de desenvolvimento industrial brasileiro priorizou, também, a região Sudeste.

Apesar de todas as dificuldades do Nordeste, as atividades de Biotecnologia têm potencial de crescimento na Região. Alguns estados como Bahia, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba dispõem de boas universidades que realizam pesquisas. Isso constitui uma possibilidade de *spillovers* e *spin-offs* de empresas de Biotecnologia, sobretudo sob a forma de *clusters* ou outro tipo de aglomeração que forme uma rede ou sistema setorial de inovação.

## Referências

AGENCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). *Biotecnologia: iniciativa nacional de inovação*. Brasília/DF, 2010. Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20Setorial%20Biotecnologia.pdf>>. Acesso em: 1º maio 2012.

AMARAL FILHO, Jair do. A endogeneização do desenvolvimento econômico. *Revista Planejamento e Políticas Públicas*, Brasília/DF: IPEA, n. 23, jun. 2001.

ANDRADE JÚNIOR, Clóvis. *O perfil das empresas de Biotecnologia do Distrito Federal: inovação e competitividade*. 2004. 130f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BAPTISTELLA, Juliana Carolina Frigo; GOMES, Alexandre Lopes. Distribuição de renda e pobreza no Brasil: uma análise de convergência espacial dos estados entre 1992 e 2009. *Revista Babia Análise & Dados*, Salvador: SEI, v. 21, p. 613-628, 2011.

BIOMINAS BRASIL. *Estudo das empresas de Biociências do Brasil*. 2009. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/765CA2576A7B6B528325763F00544F80/\\$File/NT0004292A.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/765CA2576A7B6B528325763F00544F80/$File/NT0004292A.pdf)>. Acesso em: 1º maio 2012.

BIOMINAS BRASIL. Pricewaterhouse Coopers Brasil. *A indústria de biociências nacional: caminhos para o crescimento*. São Paulo: PwC, 2011. Disponível em: <<http://www.pwc.com.br/pt/estudos-pesquisas/a-industria-de-biociencias-nacional-estudo.jhtml>>. Acesso em: 1º maio 2012.

BOTELHO, Marisa dos Reis Azevedo; CARRIJO, Michelle de Castro. Capacitação tecnológica e inovação: análise do arranjo produtivo local de Biotecnologia em Belo Horizonte (MG). In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 12., 2006, Diamantina (MG). *Anais...*, Diamantina (MG), p. 19, 2006.

CAVALCANTE, Luiz Ricardo Dantas. Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, Rio de Janeiro: ANPUR, v. 2, p. 9-32, 2008.

CHU, Daniel Martinelli. *Inovação tecnológica nas empresas do setor de Biotecnologia na Brasil*. 2009. 136f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2009.

FREEMAN, Christopher. *National Innovation System: a comparative analyses*. Londres: Pinter, 1995.

FREIRE, T. C. *Mapeamento da Biotecnologia no Brasil*. São Paulo: Centro Brasileiro de Análise e Planejamento e Associação Brasileira de Biotecnologia, 2011. Disponível em: <<http://www.observatoriousp.pro.br/wp-content/uploads/08-08-2011-CarlosTorresFreire-BrazilBiotecMap.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2012.

FUJITA, H.; KRUGMAN, Paul; VENABLES, A. J. *Economia espacial*. São Paulo: Futura, 2002.

IGLIORI, Danilo Camargo. *Economia dos clusters industriais e inovação*. São Paulo: Iglu, 2001.

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EXPORTACIÓN BIOTECNOLOGIA (IVEX). *Biotecnologia*. 2008. Disponível em: <[http://www.camaravalencia.com/docs/c exterior/CANADA\\_Biotecnologia\\_2008.pdf](http://www.camaravalencia.com/docs/c exterior/CANADA_Biotecnologia_2008.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2012.

PORTER, Michael. *A vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

SILVEIRA, J. M. F. J. et al. *Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil*. Campinas: Instituto de Economia/FINEP, 2004.

SOUZA, Sara Gonçalves Antunes. *Potencialidades da biotecnologia em Minas Gerais: estudo sobre empresas e suas relações com universidades*. 2011. 138f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Planejamento e Desenvolvimento Regional (CEDEPLAR), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

SPINOLA, Noélio Dantaslé. *Política de localização industrial e desenvolvimento regional: a experiência da Bahia*. Salvador: Universidade Salvador, 2003.

*Recebido em: abril e junho de 2012.*

*Aprovado em: outubro de 2012.*