



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Economia

Thaís Haruê Gonçalves Maeda

FINANCIAMENTO DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

Análise dos Fundos Setoriais entre 2000 e 2008

CAMPINAS

2012

THAÍS HARUÊ GONÇALVES MAEDA

FINANCIAMENTO DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

Análise dos Fundos Setoriais entre 2000 e 2008

Monografia apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas como exigência parcial para a conclusão do curso de graduação de Ciências Econômicas.

Professor Orientador: José Maria Ferreira Jardim da Silveira.

INSTITUTO DE ECONOMIA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP

CAMPINAS

2012

*Dedico este trabalho à minha família
e amigos, que sempre me forneceram
apoio e carinho nos momentos mais
difíceis.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha mãe, por todo o carinho dado e pelos conselhos valiosos. Ao meu pai, por me mostrar como perseverar diante dos mais difíceis obstáculos. Ao meu irmão, por, de seu próprio jeito, me mostrar quais caminhos percorrer. Todos foram extremamente importantes para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje.

Agradeço também imensamente ao Professor Zé Maria pela orientação, tempo dispendido e conhecimentos valiosos que possibilitaram a conclusão deste trabalho e de uma importante etapa de minha vida.

Agradeço também ao Instituto de Economia da Unicamp, que me forneceu as bases necessárias para o desenvolvimento de minhas capacidades e o gosto pela pesquisa e pela crítica de questões socioeconômicas.

Agradeço aos meus queridos amigos Renan Cipriano, Victoria Cerqueira, Letícia Proglhof, Lis Aimbiré, William Pereira e Henrique Oliveira pelos momentos de descontração e de motivação durante toda a minha graduação.

Agradeço, finalmente, à equipe de Análises de Mercado do Itaú Unibanco pela oportunidade de explorar meus potenciais, contribuindo para a minha formação profissional.

*“Não basta conquistar a sabedoria,
é preciso usá-la”.*

Cícero.

Campinas

2012

MAEDA, Thaís Haruê Gonçalves. **Financiamento da Biotecnologia no Brasil: Análise dos Fundos Setoriais de 2000 a 2008**. 2012. 74 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

RESUMO

O presente trabalho procurou mostrar quais as principais características dos recursos de financiamento direcionados pelos Fundos Setoriais ao setor de Biotecnologia no Brasil. Para isso, ele baseou-se, fundamentalmente, nos dados obtidos a respeito dos projetos de Biotecnologia financiados por esses Fundos durante os anos de 2000 a 2008. Seu principal objetivo é o de mostrar como os recursos financeiros são distribuídos, tanto entre regiões geográficas brasileiras quanto entre grandes áreas de conhecimento. Verificou-se que existe grande concentração de financiamento e empresas na região Sudeste, principalmente no estado de São Paulo, e também nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências Agrárias, em linha com o desenvolvimento avançado do *agribusiness* no Brasil. Verificou-se também que o entrave ao desenvolvimento da Biotecnologia no Brasil não se dá fundamentalmente pela falta de recursos de financiamento, mas sim pela falta de aplicação deles nas últimas fases do funil de desenvolvimento de uma invenção à inovação.

Palavras-chave: Biotecnologia, Financiamento, Fundos Setoriais.

ABSTRACT

The aim of this paper is to analyze the main characteristics of the financial resources direct by the Sectorial Funds to the Biotechnology sector in Brazil. For that, it was based, fundamentally, on the available data about the Biotechnology projects that received financial resources of these Funds during the period of 2000 to 2008. The principal objective of the present study was to demonstrate how the financial resources are distribute, both among geographic regions and among knowledge areas. It was found that there is a great concentration of financing and enterprises in the southeast region, mainly in São Paulo. Also there is a concentration in the following knowledge areas: Biological Sciences and Agricultural Sciences, in line with the advanced development of the agribusiness in Brazil. It was also founded that the hindrance to the Brazil's Biotechnology development doesn't reduce to the lack of resources, but in the lack of its application in the last stages of the development's process of an invention to an innovation.

Key words: Biotechnology, Financing, Sectorial Funds.

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS	X
LISTA DE TABELAS.....	XIII
INTRODUÇÃO	2
CAPÍTULO 1: PANORAMA DA BIOTECNOLOGIA NO MUNDO.....	4
1.1 Breve História da Biotecnologia	4
1.2 A Biotecnologia nos Estados Unidos	6
1.3 A Biotecnologia na Europa	8
1.4 A Biotecnologia no Brasil	8
1.4.1 Formação de Redes de Informação em Torno da Biotecnologia.....	13
CAPÍTULO 2: FORMAS DE FINANCIAMENTO DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL	16
2.1 Padrões de Financiamento.....	16
2.2 Financiamento da Biotecnologia no Brasil	17
2.3 Fundos Setoriais	18
CAPÍTULO 3: O FUNDO SETORIAL PARA A BIOTECNOLOGIA – CT-BIO.....	21
3.1 Dados Gerais	21
3.2 CT-Subvenção.....	28
3.3 CT-Infraestrutura.....	33
3.4 CT-Transversal.....	38
3.5 CT-Biotecnologia	43
3.2 Análise dos Projetos de Biotecnologia Financiados pelos Fundos Setoriais	47
3.2.1 Distribuição por Grandes Áreas do Conhecimento	47
3.2.2 Distribuição por Região	50
3.2.3 Distribuição por Agência de Fomento.....	52
3.2.4 Tempo de Duração dos Projetos.....	53
3.2.4 Mão-de-obra Empregada.....	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ÁREAS DE INSERÇÃO DAS EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA.....	6
FIGURA 2: REDES DE INSTITUIÇÕES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL.	15
FIGURA 3: REDE DE TÍTULOS DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELOS FUNDOS SETORIAIS DE BIOTECNOLOGIA, TRANSVERSAL E DE INFRAESTRUTURA.	56
FIGURA 4: REDE DE PALAVRAS-CHAVE DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELOS FUNDOS SETORIAIS DE BIOTECNOLOGIA, TRANSVERSAL E DE INFRAESTRUTURA.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA POR NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS.	10
GRÁFICO 2: PARTICIPAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA NAS EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA.	11
GRÁFICO 3: PORCENTAGEM DAS EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA QUE UTILIZARAM RECURSOS PÚBLICOS POR INSTITUIÇÃO DE FOMENTO NO BRASIL EM 2011.....	12
GRÁFICO 4: PARTICIPAÇÃO (%) DO CT-BIO NOS VALORES CONTRATADOS (R\$ DE 2008) PELOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA.	26
GRÁFICO 5: VALOR MÉDIO CONTRATADO POR PROJETO (R\$ MIL EM VALORES DE 2008) E VARIAÇÃO YOY (%).	27
GRÁFICO 6: VALOR MÉDIO CONTRATADO POR CADA PROJETO DE BIOTECNOLOGIA POR FUNDO SETORIAL DE 2000 A 2008 (R\$ MIL EM VALORES DE 2008).	28
GRÁFICO 7: PARTICIPAÇÃO (%) DOS VALORES CONTRATADOS PELO FUNDO DE SUBVENÇÃO NOS VALORES TOTAIS DOS FINANCIAMENTOS DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA (R\$ DE 2008).	29
GRÁFICO 8: PARTICIPAÇÃO (%) DOS ESTADOS NOS VALORES CONTRATADOS (R\$ DE 2008) PELO FUNDO DE SUBVENÇÃO PARA PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA EM 2007 E 2008.	29
GRÁFICO 9: VALOR CONTRATADO (R\$ MILHÕES EM VALORES DE 2008) E PARTICIPAÇÃO (%) DO CT-INFRAESTRUTURA NOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA.	33
GRÁFICO 10: NÚMERO DE PROJETOS FINANCIADOS PELO CT-INFRAESTRUTURA ENTRE 2003 E 2007.....	34
GRÁFICO 11: VALOR MÉDIO (R\$ MIL) CONTRATADO POR PROJETO DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADO PELO CT-INFRAESTRUTURA (VALORES DE 2008).....	34

GRÁFICO 12: NÚMERO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELO CT-INFRAESTRUTURA POR GRANDE ÁREA DE INSERÇÃO.	37
GRÁFICO 13: PARTICIPAÇÃO (%) DAS GRANDES ÁREAS DE INSERÇÃO DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELO CT-INFRAESTRUTURA (2003 A 2007).	37
GRÁFICO 14: VALORES CONTRATADOS (R\$ MILHÕES DE 2008) E PARTICIPAÇÃO DO CT-TRANSVERSAL NOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA.....	38
GRÁFICO 15: NÚMERO DE PROJETOS E VALOR MÉDIO (R\$ MIL DE 2008) CONTRATADO POR PROJETO PELO CT-TRANSVERSAL.	39
GRÁFICO 16: PARTICIPAÇÃO DAS REGIÕES GEOGRÁFICAS NO TOTAL DE VALORES CONCEDIDOS PELO CT-TRANSVERSAL A PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA NO PERÍODO DE 2004 A 2008.....	40
GRÁFICO 17: PARTICIPAÇÃO (%) DAS GRANDES ÁREAS NO NÚMERO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELO CT-TRANSVERSAL DE 2004 A 2008.....	43
GRÁFICO 18: VALOR CONTRATADO (R\$ MILHÕES DE 2008) E REPRESENTATIVIDADE DO CT-BIO PARA OS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA.....	44
GRÁFICO 19: PARTICIPAÇÃO DAS REGIÕES GEOGRÁFICAS NO TOTAL DE VALOR CONTRATADO (R\$ DE 2008) AOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA PELO CT-BIO.	45
GRÁFICO 20: VALOR CONTRATADO (R\$ MILHÕES DE 2008) AOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA PELO CT-BIO POR GRANDE ÁREA.....	46
GRÁFICO 21: PARTICIPAÇÃO (%) E NÚMERO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELOS FUNDOS SETORIAIS POR GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO.....	48
GRÁFICO 22: VALOR MÉDIO (R\$ MIL DE 2008) CONTRATADO POR PROJETO DE BIOTECNOLOGIA POR GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO.	49
GRÁFICO 23: EVOLUÇÃO ANUAL DO NÚMERO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELOS FUNDOS SETORIAIS POR GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO.....	49

GRÁFICO 24: PARTICIPAÇÃO DAS AGÊNCIAS DE FOMENTO NO FINANCIAMENTO DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA (2000 A 2008).....	52
GRÁFICO 25: PARTICIPAÇÃO DAS GRANDES ÁREAS DE CONHECIMENTO NO VALOR CONTATADO (R\$ DE 2008) AOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA POR AGÊNCIAS DE FOMENTO.....	52
GRÁFICO 26: NÚMERO DE MEMBROS DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELOS FUNDOS SETORIAIS ENTRE 2000 E 2008 POR GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO	54

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: FUNDOS SETORIAIS COM PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA – VALOR CONTRATADO (R\$ DE 2008) E PARTICIPAÇÃO (%) DE 2000 A 2008.....	24
TABELA 2: PARTICIPAÇÃO (%) DOS FUNDOS SETORIAIS NO FINANCIAMENTO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA (2000 A 2008 – VALOR CONTRATADO EM R\$ DE 2008).....	25
TABELA 3: NÚMERO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS POR CADA FUNDO SETORIAL.....	27
TABELA 4: PROJETOS FINANCIADOS PELO FUNDO DE SUBVENÇÃO.	32
TABELA 5: VALOR CONTRATADO (R\$ DE 2008) PELO CT-INFRAESTRUTURA POR ESTADO.	35
TABELA 6: NÚMERO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELO CT-INFRAESTRUTURA.	36
TABELA 7: VALOR CONTRATADO (R\$ DE 2008) PELO CT-TRANSVERSAL PARA PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA POR ESTADO.....	41
TABELA 8: NÚMERO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELO CT-TRANSVERSAL POR ESTADO.....	42
TABELA 9: NÚMERO DE PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELO CT-BIOTECNOLOGIA POR ESTADO (2002 A 2008).	45
TABELA 10: PARTICIPAÇÃO (%) E VALOR CONTRATADO (R\$ MILHÕES DE 2008) DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELOS FUNDOS SETORIAIS POR GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO..	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 11: DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELOS FUNDOS SETORIAIS POR REGIÃO GEOGRÁFICA.	51
TABELA 12: VALOR CONTRATADO (R\$ DE 2008) PARA OS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA FINANCIADOS PELOS FUNDOS SETORIAIS POR REGIÃO GEOGRÁFICA.	51
TABELA 13: TEMPO MÉDIO DE DURAÇÃO (MESES) DOS PROJETOS DE BIOTECNOLOGIA POR FUNDO SETORIAL.	53

INTRODUÇÃO

A biotecnologia, conforme definido por Fonseca e Ávila (2004), pode ser entendida como “um conjunto de conhecimentos, técnicas e ferramentas que podem ser usadas para produzir produtos úteis ou avançados experimentos científicos”. É importante ressaltar que tal conjunto de conhecimentos, técnicas e ferramentas deve necessariamente permitir a utilização de agentes bióticos, sejam eles organismos, células, organelas ou moléculas para se obter os produtos e experimentos científicos citados anteriormente. Um ponto de destaque da definição anterior é o resultado obtido pela utilização da biotecnologia, que pode ser tanto um produto ou serviço com relevância para o mercado quanto a geração do conhecimento. Deste modo, frisa-se a importância da biotecnologia como elo entre a geração de conhecimento e a sua posterior difusão e aplicação mercadológica e é nesse aspecto que se torna importante a adoção de uma definição precisa do termo “inovação”.

Para Cunha e Matias (2006), a inovação se difere da invenção na medida em que esta última surge da “necessidade de resolver problemas cotidianos”, enquanto que a primeira consiste na geração de conhecimento que seja economicamente viável para se resolver o problema, ou seja, a inovação, além de ter o valor de uso de uma invenção, tem também valor de troca. As autoras também enfatizam que

“(…) do ponto de vista econômico, a inovação em si, ou seja, a primeira aplicação comercial de uma invenção, pode não representar impactos significativos. Muito mais importante é a velocidade e abrangência da difusão dessas inovações na economia”¹. (Cunha e Matias, 2006:5).

Portanto, devido à importância da inovação para a economia, é interessante destacar quais agentes financiadores atuam em cada etapa desse processo de inovação: nas primeiras fases, os recursos são provenientes de órgãos públicos, podendo estar presente também a figura do chamado *angel investor* e de algumas empresas. Já para as últimas fases do processo, que consistem na transformação da inovação em um produto ou serviço que será levado ao mercado, é fundamental a presença de capital de risco.

¹ As autoras ainda reforçam o fato de que a difusão das inovações depende de diversos fatores, como inovações incrementais, a infraestrutura necessária, as leis sobre apropriabilidade intelectual e o aprendizado na produção e uso dessas novas tecnologias, entre outros.

Cunha e Matias (2006) também mostram que, no que se trata da biotecnologia no Brasil, as universidades privadas e os órgãos públicos (Fundações de Apoio à Pesquisa, FAPs; Conselho Nacional de Pesquisa, CNPq; e o Ministério da Ciência e Tecnologia, MCT) são os agentes que atuam de forma mais consistente nas primeiras fases do funil de desenvolvimento, sendo possível a presença de empresas como a Natura, Vale do Rio Doce e Petrobras. Já nas últimas fases do processo atuam empresas como Votorantim através do financiamento via capital de risco, editais públicos, programas de financiamento específicos (PITE/PIPE/FAPESP, FINEP/MCT, CNPq/MCT e BNDES) e intermediários como a Associação Brasileira de Empresas de Biotecnologia, ABRABI e a Fundação BIOMINAS.

Quanto aos desafios enfrentados para o desenvolvimento da biotecnologia, especificamente para o Brasil, o maior entrave está no financiamento das empresas, o que dificulta a passagem da invenção à inovação:

“O Brasil sempre investiu de forma inconstante e em quantidade insuficiente os recursos federais e estaduais no desenvolvimento de ciência e tecnologia (com exceção do estado de São Paulo), o que sempre preocupou a comunidade científica e empresarial do país. Além disso, o setor empresarial também investiu e continua investindo muito timidamente, ao contrário do que ocorreu nos modelos de países como a Coreia do Sul. Este último país investiu na formação de recursos humanos (em nível de graduação), habilitando-os para atuar em vários segmentos do desenvolvimento tecnológico. As inovações geradas produziram o retorno desejado e o setor produtivo assumiu o papel de executor de pesquisas e de seu financiamento, sustentando hoje cerca de 75% das pesquisas, nível encontrado apenas nos países desenvolvidos. Em resumo, não há investimento consistente de longo prazo e de porte em ciência, tecnologia e inovação no Brasil, seja público ou privado”. (Felipe, 2007:12).

Além do observado por Felipe (2007), tem-se também a falta do entendimento por parte dos agentes financiadores sobre o funil de transformação da invenção à inovação, concentrando a maior parte dos recursos nas primeiras fases do processo, tornando ineficientes as últimas etapas, principalmente a passagem da validação do negócio ao desenvolvimento do produto ou serviço e introdução no mercado. Dessa forma, a justificativa da escolha do tema está na importância do mercado de biotecnologia para o desenvolvimento da economia brasileira como um todo, uma vez que há a melhora de processos, produtos e serviços nas áreas de Saúde Humana, Saúde Animal, Agronegócios e Meio Ambiente, tornando-os mais competitivos diante

do mercado internacional. Ressalte-se ainda que o desenvolvimento da indústria de biotecnologia no Brasil não terá impacto somente sobre a dimensão econômica, estendendo-se para as esferas social e ambiental, envolvendo, portanto, diversos *stakeholders* nacionais com diferentes visões sobre o tema.

O Capítulo 1 irá apresentar de forma breve a história da biotecnologia, passando pela caracterização do setor nos Estados Unidos e na Europa e, finalmente, no Brasil, trazendo também a importância da formação de redes de informação para o desenvolvimento do setor. O Capítulo 2 se inicia com a apresentação dos padrões de financiamento do setor encontrados nos Estados Unidos e na Europa, partindo, posteriormente, para o financiamento da biotecnologia no Brasil, apresentando seus principais *players*, entre eles os Fundos Setoriais. O Capítulo 3 apresenta de forma mais detalhada os Fundos Setoriais e analisa os dados dos projetos de biotecnologia por eles financiados entre os anos de 2000 e 2008. Por fim, seguem-se as considerações finais do presente estudo.

CAPÍTULO 1: PANORAMA DA BIOTECNOLOGIA NO MUNDO

1.1 Breve História da Biotecnologia

A biotecnologia pode ser descrita como um conjunto de conhecimentos, técnicas e ferramentas que utiliza agentes bióticos para a produção de produtos e experimentos científicos e pode ser segmentada entre a *biotecnologia tradicional* e a *biotecnologia moderna*, sendo que essa primeira existe há milhares de anos, conforme aponta um estudo publicado pelo Instituto Inovação em 2004:

“A biotecnologia (...) é tão antiga quanto a prática da agricultura e a produção de pães e vinhos. Quatro mil anos antes de Cristo, a fermentação para a fabricação de pães e cervejas já era realizada no Egito, queijos e vinhos eram produzidos na China e os babilônios utilizavam o controle da população de palmeiras na região com polimerização das árvores fêmeas.

Mesmo as práticas biotecnológicas mais recentes, como a produção de antibióticos e a inseminação artificial, já eram utilizadas de forma rudimentar entre os anos 100 e 1800. Em 1322, os árabes foram os

primeiros a usarem técnicas de inseminação para produzirem cavalos de raças superiores.” (Instituto Inovação, 2004:1).

Já a biotecnologia moderna, foco da presente monografia, é um dos campos mais promissores da ciência e da indústria. Pode-se afirmar que seu início se deu com a identificação da estrutura em hélice dupla do DNA pelos biólogos James Watson e Francis Crick em 1953. O ano de 1973, por sua vez, representou outro grande marco na história da biotecnologia moderna, quando o geneticista Stanley Cohen e o bioquímico Herbert Boyer inseriram segmentos de DNA recombinados em bactérias, fazendo com que elas passassem a produzir proteínas específicas pré-determinadas, dando origem à técnica de DNA recombinante, também chamada de *gene splicing*, engenharia genética ou recombinação genética.

A sua consolidação como indústria aconteceu durante a década de 1970 e início dos anos 1980 e está intimamente ligada à história do setor nos Estados Unidos, como apresentado no tópico a seguir. Após essa fase inicial, no período de 1985 e 1990, segundo Fonseca (2009), são lançadas cerca de 700 *start-ups*² e 150 realizam IPOs³, incluindo empresas europeias e japonesas. Já a década de 1990, passa a ser o período de celebração de alianças estratégicas e de M&A⁴ entre as empresas do setor e as farmacêuticas, criando as *fully integrated firms*, que se articulam contratualmente com universidades e corporações da indústria farmacêutica. A partir daí, várias empresas passam a ter competências para atuar independentemente, integrando às suas atividades as relacionadas com vendas e *marketing*, além do desenvolvimento de serviços de pesquisa. A chamada estratégia de “comercialização acelerada” também ganha importância, na medida em que se acirra a concorrência no setor.

Atualmente, podem-se identificar quatro grandes áreas principais de atuação da biotecnologia, a saber, Saúde Humana, Saúde Animal, Agronegócios e Meio Ambiente. Também existem as chamadas “atividades sinérgicas”, que oferecem suporte para as atividades principais através do fornecimento de equipamentos e *softwares* específicos, assim como conhecimentos

² Segundo o SEBRAE, uma *start-up* pode ser definida como uma empresa de pequeno porte, recém-criada ou ainda em fase de constituição, com atividades ligadas à pesquisa e desenvolvimento de ideias inovadoras, cujos custos de manutenção sejam baixos e ofereçam a possibilidade rápida e consistente na geração de lucros.

³ Oferta Pública Inicial de ações em bolsa de valores, na sigla em inglês (*Initial Public Offering*).

⁴ Fusão e Aquisição, na sigla em inglês (*Merger and Acquisition*).

obtidos por meio da pesquisa básica. A Figura 2 abaixo apresenta a relação entre esses dois grupos.

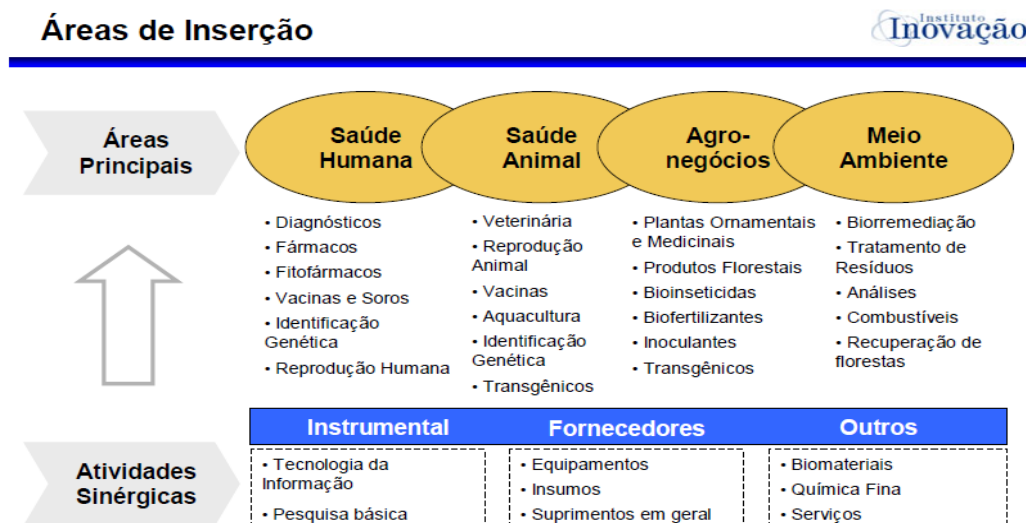


Figura 1: Áreas de inserção das empresas de biotecnologia.

Fonte: Extraído de Instituto Inovação (2004).

Dessa forma, segundo Zang&Patel (2005), a indústria de biotecnologia abrange: (i) companhias farmacêuticas que se especializam em pesquisa genética, desenvolvimento terapêutico de proteínas e anticorpos bem como na fabricação de drogas terapêuticas e vacinas com base nas técnicas de biotecnologia moderna; (ii) empresas agroindustriais que desenvolvem e produzem bens geneticamente modificados; e (iii) companhias que aplicam técnicas de engenharia genética à produção industrial e gestão do meio ambiente. Além dessas três, devem-se incluir as empresas de bioinformática, que prestam serviços de biotecnologia.

1.2 A Biotecnologia nos Estados Unidos

O termo biotecnologia se originou em Wall Street, o que mostra de forma clara a relação que esse setor possui com o mercado financeiro, principalmente em se tratando dos Estados Unidos. Segundo Fonseca (2009), “do início dos anos 70 até os anos 80, o sucesso das inovações biotecnológicas passa a ser conhecido também no mundo dos negócios. Os avanços que deram aos cientistas a capacidade de manipular genes começam a despertar o interesse dos investidores

de capital de risco”. É nessa época que grandes empresas como a Cetus, a Genetic System, a Genentech e a Biogen são fundadas, revelando o potencial dessa indústria infante, que tem como uma de suas principais características a capacidade de negociar diretamente o conhecimento⁵.

Durante o início da década de 1980, dois acontecimentos tiveram grande importância para o desenvolvimento dessa indústria. O primeiro, já em 1980, é a decisão judicial no caso *Diamond versus Chakrabarty* a favor da concessão de patentes para formas de vida desenvolvidas por meio da engenharia genética, que resolveu um dos primeiros casos relativos à propriedade intelectual ligada à comercialização dos resultados da biotecnologia. O segundo se deu em 1982, quando foi aprovado o uso da insulina recombinante *Humulin* por diabéticos, inaugurando um padrão de colaboração entre a indústria de biotecnologia e a farmacêutica, no qual o desenvolvimento do medicamento cabe à primeira e a sua comercialização à segunda.

Atualmente, pode-se dizer que as novas empresas de biotecnologia são formadas através da associação entre cientistas ligados a laboratórios de pesquisa e de universidades e empresários que contam com o financiamento de programas governamentais e do *venture capital*. Também costumam integrar “redes privadas e/ou públicas estabelecendo acordos e alianças com outras empresas que desenvolvem alianças estratégicas”, conforme aponta Fonseca (2009). A autora aprofunda ainda mais este ponto ao afirmar que

“(…) as atividades empresariais biotecnológicas ensejam o aparecimento de novas formas de organização e governança de ativos tangíveis e intangíveis através de redes contratuais que se estruturam em torno da pesquisa, da produção e do financiamento ligando diferentes tipos de negócios. Estas formas incluem a formação de redes de pesquisa e alianças entre empresas, o que acaba por ensejar, também, a ampliação de alguns padrões de financiamento especificamente ligados às inovações”. (Fonseca, 2009:10).

⁵ Segundo Fonseca(2009), o conhecimento, traduzido na mão-de-obra qualificada (ou recursos de capital humano), é a única barreira econômica realmente significativa à entrada de novos concorrentes no mercado, que ainda assim não é suficiente desde que os entrantes dominem a tecnologia e tenham recursos financeiros.

1.3 A Biotecnologia na Europa

A história do setor de biotecnologia na Europa difere da dos Estados Unidos na medida em que sua origem não está na criação de pequenas empresas formadas por cientistas ligados a laboratórios de pesquisa e universidades financiadas pelo capital de risco. No continente europeu, seu nascimento está fortemente associado às “grandes corporações farmacêuticas, universidades e instituições de pesquisa”⁶, sendo em sua maior parte *spinoffs*⁷ dessas instituições.

A atuação do governo como provedor de recursos também foi de grande importância para o desenvolvimento dessa indústria, principalmente na Inglaterra, França e Alemanha, onde foram criados ambiciosos programas de incentivo à transferência tecnológica e à formação de empresas no setor. Durante os anos 1990, observou-se um crescimento extraordinário das empresas de base biotecnológica no continente: na Alemanha, por exemplo, verificou-se um aumento de 150% no número de empresas do setor somente entre 1997 e 1999, impulsionado pelo chamado *Neur Market*, ainda que hoje o país tenha perdido a liderança nas inovações radicais, dedicando-se aos produtos farmacêuticos convencionais e às inovações incrementais.

Na Inglaterra, a forte presença estatal deriva da aversão ao risco dos investidores ingleses⁸, que demoraram alguns anos a mais do que os investidores norte-americanos para se interessar pelas atividades do setor quando a biotecnologia se tornou um ativo negociável em bolsa.

1.4 A Biotecnologia no Brasil

Para a caracterização do setor de biotecnologia no Brasil, a presente monografia baseou-se no estudo realizado pela Associação Brasileira de Biotecnologia em parceria com a Fundação BIO-RIO e a Apex-Brasil, o *Brazil Biotech Map 2011*. Esse estudo procurou responder às seguintes

⁶ Fonseca (2009:11).

⁷ Segundo Lemos (2008), uma *spinoff* é uma empresa cuja origem é um grupo de pesquisa, seja ele pertencente a uma empresa, uma universidade ou centro de pesquisa público ou privado, normalmente com o objetivo de explorar um novo produto ou serviço de alta tecnologia. É comum que se estabeleçam em incubadoras de empresas ou áreas de concentração de empresas de alta tecnologia.

⁸ O *venture capital* inglês se baseia principalmente nos fundos de pensão e seguradoras, que têm um perfil notadamente mais cauteloso quanto aos riscos de seus investimentos.

perguntas: “Quantas empresas de biotecnologia existem no Brasil?”; “Onde elas estão localizadas?”; “A qual área da biotecnologia elas pertencem?”; “Qual a sua receita e quantos empregados elas têm?”; e “Elas exportam, importam, têm patentes, agem em parceria com instituições de pesquisa?”. Os dados analisados são provenientes de informações contidas em questionários respondidos por 145 das 237 empresas identificadas a respeito de receita, empregados, patentes, relações com outras instituições, detalhes acerca de importações e exportações e utilização de recursos públicos para P&D.

Um primeiro resultado do estudo consiste na observação de que, em 2011, a maior parte das empresas de biotecnologia⁹ no Brasil era de pequeno e médio porte, sendo quase que exclusivamente comprometidas com a pesquisa, que pode ser realizada tanto internamente quanto em parcerias com universidades e outros laboratórios. O setor de biotecnologia pode ser caracterizado, portanto, como uma indústria baseada em ciência, o que faz com que a competição se manifeste, principalmente, por meio das inovações tecnológicas, ainda que essa competição não tenha um padrão completamente estruturado, por se tratar de uma indústria emergente. Pode-se afirmar, também, que as empresas do setor se estabelecem junto a universidades por contarem com apoio de infraestrutura e logística, além de subsídios e subvenções oferecidos pelo governo.

Ainda segundo o *Brazil Biotech Map 2011*, em 2011 foram identificadas 237 empresas de biotecnologia no Brasil, que podem ser enquadradas em uma das seguintes áreas: Agricultura, Saúde Animal, Bioenergia, Meio Ambiente, Saúde Humana e Reagentes. A área de Saúde Humana é a que concentra maior número de empresas (39,7%), seguida pela Saúde Animal (14,3%), Reagentes (13,1%) e Agricultura (9,7%). As áreas de Meio Ambiente e Bioenergia respondem juntas por 14,8% do total das empresas.

Quanto à distribuição regional, ela ainda é muito concentrada, com predominância da região Sudeste, devido fundamentalmente à natureza tecnológica desse setor, que faz com que ele tenha uma “afinidade geográfica com as principais universidades e centros de excelência científica nacionais na área de ciências da vida”¹⁰, como apontado anteriormente. Em 2011,

⁹ Segundo o jornal *Nature Biotechnology*, podem ser consideradas empresas de biotecnologia as empresas que têm a biotecnologia como sua atividade principal. Já a OCDE considera que empresas que tenham importantes projetos voltados à biotecnologia, assim como as que têm grande importância para o setor (como as de bioinformática) também podem ser consideradas empresas de biotecnologia.

¹⁰ Fundação Biomina (2009:12).

apenas 11 dos 27 estados brasileiros tinham empresas de biotecnologia, sendo que o estado de São Paulo sozinho respondeu por 40% das empresas e Minas Gerais por 24,5%. Nas regiões Norte e Nordeste, o destaque fica por conta de Pernambuco, sede de 10 empresas – 4,2% do total.

A distribuição geográfica das empresas de biotecnologia que se enquadram na área de Agricultura apresenta *clusters* nos estados de São Paulo e Minas Gerais, com 70% das empresas; o estado do Paraná concentra outros 10%. No âmbito municipal, Belo Horizonte e São Paulo são destaques para essa área. Com relação às empresas pertencentes às áreas de Bioenergia, o *cluster* principal é São Paulo, enquanto que para a área de Meio Ambiente a maior concentração está no estado do Rio de Janeiro, seguido por São Paulo e Minas Gerais.

Uma característica do setor que vale ser ressaltada é a grande presença de empresas de pequeno porte, o que pode ser comprovado tanto pela análise através do faturamento anual, quanto pelo número de empregados das empresas em questão. De acordo com o *Brazil Biotech Map 2011*, mais da metade das 141 empresas que informaram suas receitas tem um faturamento anual de até R\$ 2,4 milhões, enquanto que apenas 9,9% apresentaram faturamento anual superior a R\$ 12,0 milhões e incríveis 20,6% não obtiveram receitas. Em se tratando de número de funcionários, 46,4% de 138 empresas têm até 10 empregados, como pode ser visto pelo Gráfico 1 a seguir:

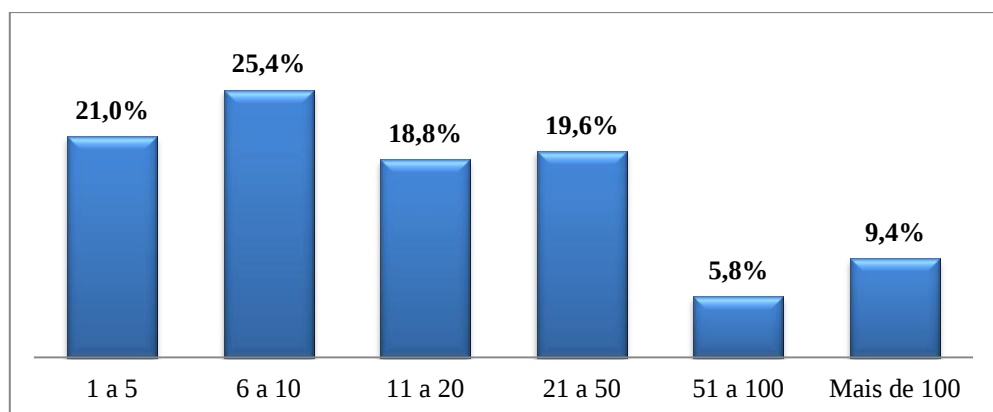


Gráfico 1: Distribuição das empresas de biotecnologia por número de funcionários.

Fonte: *Brazil Biotech Map 2011*.

É interessante destacar que, apesar do número reduzido de empregados por empresa, a mão-de-obra empregada é altamente qualificada, sendo formada por profissionais com ensino superior completo e também por mestres e doutores, conforme Gráfico 2 abaixo. Esse quadro é explicado pelo fato de as empresas do setor serem geralmente formadas por cientistas ligados a laboratórios de pesquisa e universidades, como já mencionado anteriormente.

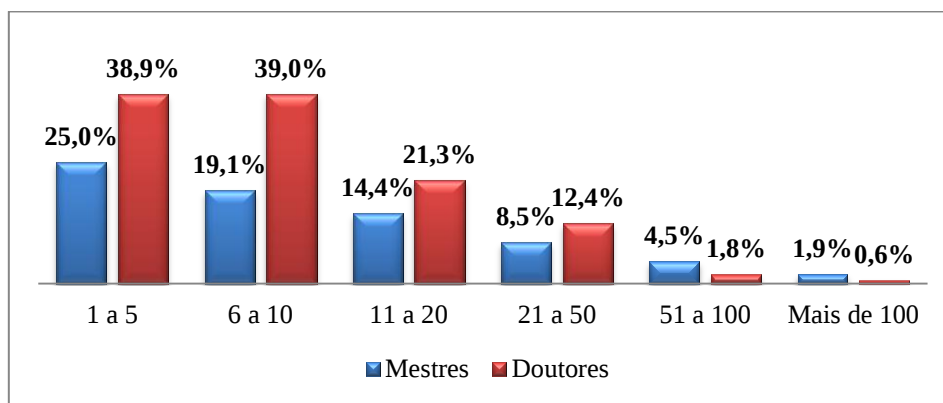


Gráfico 2: Participação da mão-de-obra qualificada nas empresas de biotecnologia.

Fonte: *Brazil Biotech Map 2011*.

Essa forte participação de mestres e doutores, principalmente nas empresas que empregam até 10 pessoas condiz com a característica fundamental desse setor: a de ser uma indústria *science-based*, o que faz com que a ligação entre a academia e o mercado seja extremamente importante, especialmente no que se refere à sua competitividade, que está essencialmente calcada no processo inovativo, seja ele de inovações radicais ou incrementais.

Já com relação à dimensão do financiamento, pode-se fazer uma breve comparação entre os mercados norte-americano e brasileiro: enquanto que nos Estados Unidos grande parte dos recursos é proveniente do capital de risco, no Brasil, os recursos advindos do setor público assumem um importante papel, aproximando o país do modelo europeu de financiamento. Em 2011, 78,3% das empresas identificadas receberam recursos do setor público, sendo a FINEP¹¹ a principal fonte desses recursos, seguida pelas agências estaduais, como, por exemplo, a

¹¹ Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia.

FAPESP¹² e a FAPEMIG¹³. O Gráfico 3 mostra a relevância das principais fontes de financiamento para o setor:

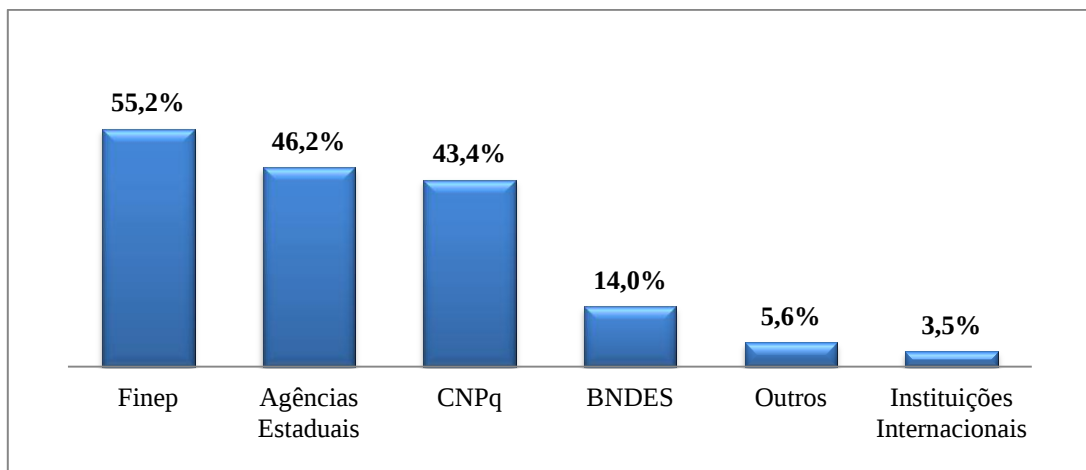


Gráfico 3: Porcentagem das empresas de biotecnologia que utilizaram recursos públicos por instituição de fomento no Brasil em 2011.

Fonte: *Brazil Biotech Map 2011*.

Em contraste com o papel relevante dos recursos públicos, o capital de risco não é expressivo no setor brasileiro, uma vez que somente 14,3% das empresas recebem essa forma de financiamento, o que pode representar uma oportunidade de captação de recursos, que figura como a principal prioridade das empresas em questão, segundo estudo da Fundação Biominas em 2009.

Os dados apresentados até aqui mostram que o setor de biotecnologia no Brasil ainda é muito pequeno quando comparado com os Estados Unidos e Europa, ainda que indicadores de produtividade elaborados pelo Instituto Inovação mostravam grande competitividade do país frente aos EUA no ano de 2001. Assim sendo, o desenvolvimento e criação de empresas do setor no Brasil são de grande importância e uma das condições necessárias para que isso ocorra é um melhor entendimento do seu processo inovativo para que os recursos provenientes tanto de instituições públicas quanto de agentes privados sejam aplicados de maneira eficiente. Desta forma, os demais capítulos terão como foco o financiamento do setor de biotecnologia no Brasil,

¹² Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

¹³ Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

dando principal destaque para os recursos advindos de Fundos Setoriais ligados ao setor, especialmente o Fundo Setorial para a Biotecnologia (CT-BIO).

Acredita-se, em um primeiro momento, que a dificuldade na criação e desenvolvimento das empresas de biotecnologia não está na falta de recursos de financiamento, mas sim em como esses recursos estão sendo direcionados: há uma escassez de financiamento para as últimas fases do processo inovativo¹⁴, decorrente da falta de estruturas de governança adequadas, uma vez que o setor exige a constituição de redes contratuais em torno da pesquisa, da produção e do financiamento, envolvendo diferentes agentes, entre eles o Estado, as empresas, laboratórios de pesquisa e instituições de fomento à pesquisa e ao financiamento.

1.4.1 Formação de Redes de Informação em Torno da Biotecnologia

Segundo o Relatório do CT-Biotecnologia, os desafios do Fundo Setorial de Biotecnologia são, primeiramente a seleção de grandes áreas de atuação e, a partir delas, a escolha de projetos capazes de gerar produtos e processos novos que se insiram nas cadeias produtivas de base biotecnológica e/ou de participarem de redes de informação e de conhecimento internacionais na forma de *enabling technologies* (tecnologias capacitadoras). Dessa forma, torna-se necessário o entendimento a respeito das redes mencionadas. É notável o adensamento dessas redes na direção da viabilização da obtenção de produtos biotecnológicos em torno de universidades-chave, principalmente as estaduais paulistas¹⁵ (USP, Unicamp e Unesp) e algumas federais¹⁶ (UFRJ, UFRGS, Unifesp e UFMG), e instituições-chave (FIOCRUZ e EMBRAPA). É facilmente observável também a regionalização na interação entre os agentes: no Rio de Janeiro, tem-se forte interação entre a FIOCRUZ e a UFRJ, enquanto que em São Paulo observa-se essa interação entre o Instituto Butantã e a USP. Também no Rio Grande do Sul há a formação de uma rede em torno da UFRGS. A constituição dessas redes sugere que há um movimento de internalização das competências com a finalidade de se conseguir realizar todas as etapas do processo de

¹⁴ As últimas fases do processo inovativo são fundamentais para que um produto com potencial de mercado seja produzido e comercializado em escala que seja tecnicamente e economicamente viável.

¹⁵ Em ordem, Universidade de São Paulo, Universidade Estadual de Campinas e Universidade Estadual de São Paulo.

¹⁶ Em ordem, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de São Paulo e Universidade Federal de Minas Gerais.

desenvolvimento dos produtos, principalmente nas fases de testes, de validação dos produtos e de preparo para os requerimentos de registro, que são consideradas as fases mais longas e custosas no processo de inovação.

Pode-se afirmar, portanto, que (i) há um fluxo interno entre universidades impulsionado pela atuação de instituições como a FAPESP, o CNPq e a FINEP; (ii) há um fluxo intenso de caráter regional entre universidades apoiado por fundações estaduais como a FAPESP e a FAPEMIG; (iii) a EMBRAPA atua como motivadora da formação de redes de informação logo na etapa de montagem dos projetos enquadrados na área de agricultura, ainda que seus procedimentos sejam considerados custosos e burocráticos; e (iv) há um número considerável de organizações de pesquisa desconectadas das redes observadas e distanciadas dos fluxos de informação.

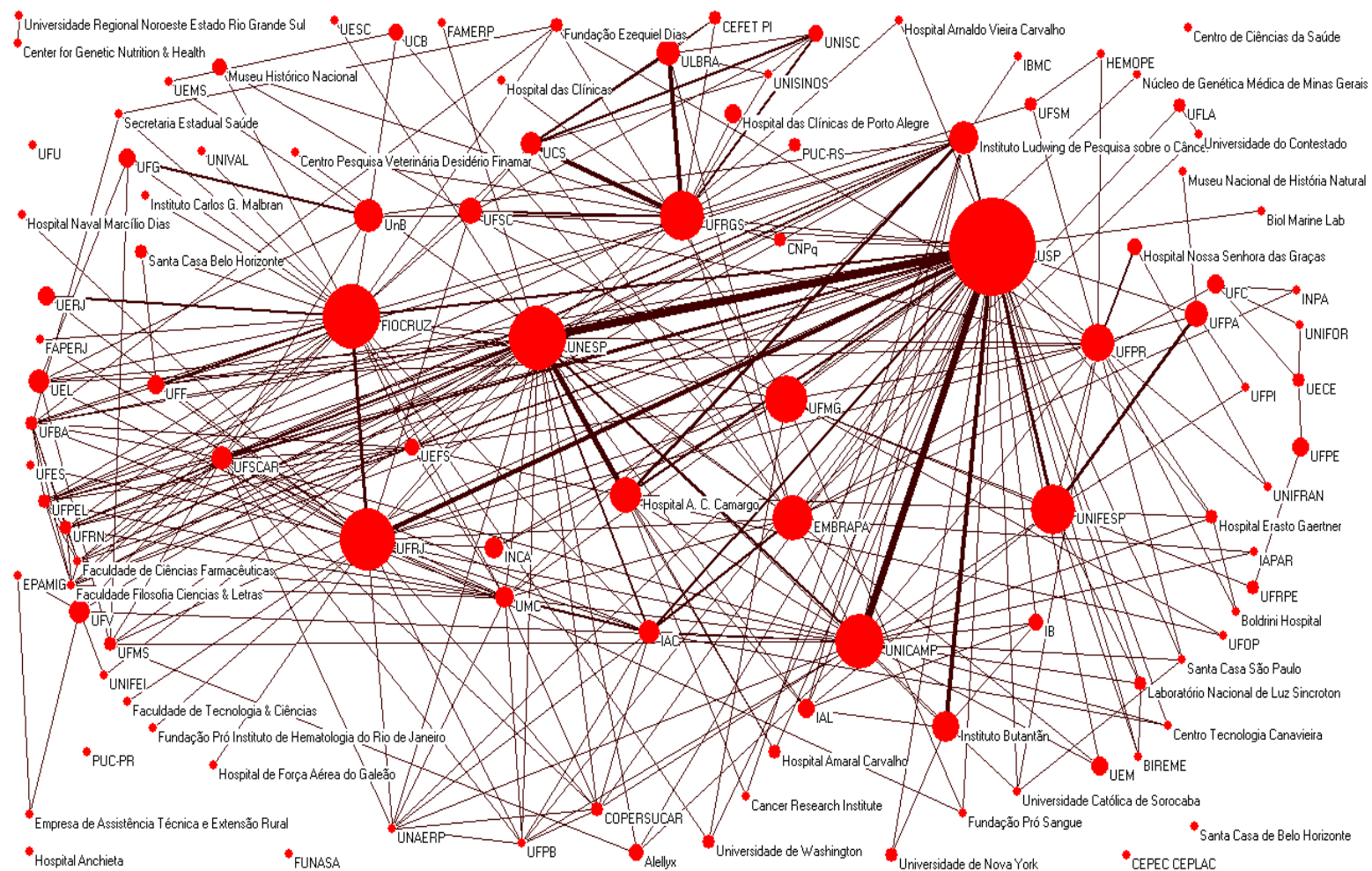


Figura 2: Redes de instituições de pesquisa e desenvolvimento da biotecnologia no Brasil.

Fonte: Relatório de CT-BIO.

CAPÍTULO 2: FORMAS DE FINANCIAMENTO DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

2.1 Padrões de Financiamento

Primeiramente, é importante destacar que há uma defasagem temporal importante entre investimentos e lucros, quando se tratando das empresas de biotecnologia, além das grandes incertezas e assimetrias de informação presentes em qualquer financiamento que envolva inovações tecnológicas. Dessa forma, é extremamente necessário o aporte de recursos financeiros para o desenvolvimento de P&D, o que justifica um entendimento mais aprofundado de como o financiamento se realiza na indústria de biotecnologia.

Como mostrado anteriormente, essa indústria pode ser caracterizada como *science-based* e, desta forma, é possível afirmar que sua natureza é de ser um bem público, justificando as intervenções governamentais, principalmente por meio do fornecimento de recursos financeiros¹⁷, mesmo quando as pesquisas são desenvolvidas por agentes privados, uma vez que mesmo nesses casos existem externalidades positivas, já que eles não conseguem se apropriar inteiramente de seus esforços de P&D. Não se pode, porém, descartar o importante papel que o financiamento privado exerce nas atividades ligadas à inovação:

“Desde meados [d]a de 40 do século passado, o financiamento privado de indústrias inovadoras tem cada vez mais envolvido os fundos e agentes do capital empreendedor ou capital de risco, quando a modalidade *venture capital* começou a ser usada. Mas foi a partir dos anos 70 que as firmas inovadoras da indústria de computadores, hoje indústria da comunicação e informação (ICI), e da indústria de biotecnologia nos Estados Unidos e alguns países da Europa passaram a financiar seus investimentos através de participações privadas (*private equity*) ou *venture capital*¹⁸ com alto potencial de realização de custos.

¹⁷ Os agentes públicos também atuam por meio de subsídios fiscais. Além disso, os países desenvolvidos atuam de forma diferenciada para incentivar empresas de base tecnológica de pequeno porte, assim como oferecendo incentivos para a comercialização de produtos.

¹⁸ “Na realidade, o *venture capital* é um tipo de empreendimento financeiro envolvendo agentes individuais ou institucionais dispostos a assumir os altos riscos do processo de inovações, investindo no desenvolvimento empresarial e gerencial de pequenos empreendimentos inovadores, que estão dando os primeiros passos na comercialização. Desta forma, são capazes de financiar projetos de alto risco em estágios iniciais de um empreendimento, *quando ainda não existem ativos tangíveis*. Nesse sentido, o VC [*venture capital*] ajuda a trazer à luz embriões de empresas – empresas emergentes *start-ups* – que ainda estão desenvolvendo suas tecnologias, seus produtos e processos. Ao agregarem experiência empresarial, os *venture capitalists* aumentam as chances de sucesso do negócio recém-constituído”. Fonseca e Ávila (2004:24).

Estes lucros são geralmente possibilitados pelo alto valor [de] das ações nos mercados, através de ofertas públicas, ou pela realização do valor através de aquisições por parte de uma corporação já estabelecida (Lazonick, 2005:3). A articulação entre novos tipos de financiamento e o empreendedorismo inovador de empresas de biotecnologia adiantou um conjunto extraordinário de recursos que, de outra forma, não teriam aportado em tão grande proporção para as empresas emergentes. A sua grande vantagem consiste no fato de que não têm necessidade de pagar dividendos, aumentando o montante de fontes internas de acumulação disponíveis para apoiar o seu próprio crescimento”. (Fonseca, 2009: 48-49).

Ainda segundo Fonseca (2009), podem-se identificar dois tipos de capital de risco: (i) empreendimentos especializados e (ii) agentes individuais, ou *angels*. Os primeiros são geralmente fundos de pensão e bancos que atuam como intermediários entre as fontes primárias de recursos e as empresas e os últimos são empresários experientes que investem diretamente nas empresas. Essa forma de financiamento tem sido uma das principais fontes de recursos das empresas de biotecnologia nos Estados Unidos¹⁹, ainda que tenha um caráter fortemente especulativo.

2.2 Financiamento da Biotecnologia no Brasil

No Brasil, devido ao mercado de ações pouco consolidado, a presença do *venture capital* ainda é tímida, não sendo, por essa razão, uma fonte expressiva de recursos para as empresas de biotecnologia. Em seu lugar, entram os órgãos estatais, suprindo parte das necessidades que essas empresas sentem para conseguir prosseguir com suas atividades. Neste âmbito destacam-se os financiamentos obtidos através da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) do Ministério da Ciência e Tecnologia, as FAPs, Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais, principalmente as de São Paulo (FAPESP) e Minas Gerais (FAPEMIG), o CNPq (Conselho Nacional de Pesquisas), também do Ministério de Ciência e Tecnologia e a ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial).

¹⁹ Os Estados Unidos têm, sabidamente, um mercado de securitização de títulos amplamente desenvolvido, permitindo que essa fonte de recursos seja viável para empresas com foco na inovação de produtos e processos.

A FINEP se utilizava do sistema de informação do Diretório de Pesquisa Privada²⁰ para auxiliar no processo de tomada de decisão com relação aos projetos que receberão o fomento da instituição, com o intuito de adotar uma melhor alocação dos recursos e de alcançar resultados efetivos de receitas fiscais e parafiscais. Já as Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais, apesar de serem órgãos de fomento principalmente à pós-graduação, têm exercido um papel relevantemente crescente no desenvolvimento dos setores inovadores, principalmente em São Paulo e Minas Gerais, como citado anteriormente. A FAPESP, por exemplo, impulsionou os primeiros projetos de pesquisa sobre genoma no Brasil, tendo um papel fundamental no desenvolvimento da biotecnologia no país. Segundo relatório da Plataforma Biotecsur, a fundação inaugurou “uma forma de organização da pesquisa em rede que mostrou ser de grande sucesso para dar conta das exigências e complexidade que tem a pesquisa em biotecnologia” (Plataforma Biotecsur, 2009:15). Ainda de acordo com o mesmo relatório, a ABDI

“mobiliza e reúne entidades de fomento, representativas, acadêmicas, privadas e governamentais, contribuindo para a definição de estratégias que elevem o patamar de competitividade da indústria por meio da inovação, com foco na disseminação transversal de novas tecnologias e na inserção internacional das empresas brasileiras”. (Plataforma Biotecsur, 2009:19).

Outra importante fonte de recursos para a biotecnologia são os chamados Fundos Setoriais, tratados no tópico seguinte.

2.3 Fundos Setoriais

Os Fundos Setoriais foram criados em 1999 com o intuito de promover projetos de pesquisa, desenvolvimento e a inovação nacionais através de mecanismos de financiamento, sendo seus recursos provenientes de contribuições resultantes da exploração de recursos naturais pertencentes à União, do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e da Contribuição de

²⁰ O diretório de Pesquisa Privada (DPP) foi descontinuado em 2004 por razões orçamentárias.

Intervenção no Domínio Econômico²¹ (CIDE). Estas receitas, por sua vez, são administradas pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) em conjunto com a sua Secretaria Executiva e alocadas no FNDCT (Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia)²². Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia, a missão oficial dos Fundos é garantir a ampliação e a estabilidade do financiamento para o sistema de ciência e tecnologia nacional e, em simultâneo, criar um novo modelo de gestão, fundado na participação de vários segmentos sociais, no estabelecimento de estratégias de longo prazo, na definição de prioridades e com foco nos resultados. Com relação à estrutura de formação dos Fundos, há quinze deles, a saber, (i) Fundo Setorial para o Setor Aeronáutico, (ii) de Agronegócio, (iii) da Amazônia, (iv) de Biotecnologia, (v) de Energia, (vi) Info, (vii) de Infraestrutura, (ix) Mineral, (x) Petróleo, (xi) Saúde, (xii) Transversal; (xiii) FNDCT²³; (xiv) Subvenção; e o (xv) Verde e Amarelo.

Com relação à estrutura de governança dos Fundos, de acordo com a FINEP,

“O modelo de gestão concebido para os Fundos Setoriais é baseado na existência de Comitês Gestores, um para cada Fundo. Cada Comitê Gestor é presidido por representantes do MCT e integrado por representantes dos ministérios afins, agências reguladoras, setores acadêmicos e empresariais, além das agências do MCT, a FINEP e o CNPq. Os Comitês Gestores têm a prerrogativa legal de definir as diretrizes, ações e planos de investimentos dos Fundos. Este modelo, ao mesmo tempo em que possibilita a participação de amplos setores da sociedade nas decisões sobre as aplicações dos recursos dos Fundos, permite, ainda, a gestão compartilhada de planejamento, concepção, definição e acompanhamento das ações de C,T&I”. (Retirado do site da FINEP).

O Fundo Setorial de Biotecnologia (também chamado de CT-BIO), por sua vez, foi instituído pela Lei nº 10.332/2001 de 19 de dezembro pelo Governo Federal, tendo por metas “a formação e capacitação de recursos humanos, o fortalecimento da infraestrutura nacional de pesquisa e serviços de suporte, a expansão da base de conhecimento da área, o estímulo à criação de empresas de base biotecnológica e à transferência de tecnologias para empresas consolidadas e

²¹ O repasse de 7,5% da arrecadação do CIDE consiste na principal fonte de recursos do Fundo Setorial da Biotecnologia. A arrecadação do CIDE provém da alíquota de 10% sobre a remessa de recursos ao exterior para pagamento de assistência técnica, *royalties*, serviços técnicos especializados ou profissionais.

²² Retirado do site da FINEP (www.finep.gov.br).

²³ FNDCT: Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

a realização de estudos de prospecção e monitoramento do avanço do conhecimento na área de biotecnologia e recursos genéticos, devendo também sugerir estratégias e diretrizes para que se alcance o fortalecimento do Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos (GENOMA do Ministério da Ciência e Tecnologia)”²⁴. Os projetos financiados por este Fundo podem ser enquadrados em sete grandes áreas: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências da Saúde e Engenharias. Silveira *et al* (2010) realizaram um primeiro apanhado dos dados para caracterização desse Fundo e apontam que é esperado, como resultado, o aprimoramento de processos, produtos e serviços de valor econômico e social, o aumento do número de patentes registradas e a geração de novos postos de trabalho, assim como de divisas. Entre as principais diretrizes do CT-BIO, merecem destaque:

- ✓ A criação de mecanismos de apoio à instalação e aperfeiçoamento de empresas geradoras de processos e produtos biotecnológicos, especialmente as de pequeno e médio porte;
- ✓ A prioridade para projetos que promovam a integração entre instituições de ensino e pesquisa e o setor empresarial;
- ✓ O desenvolvimento de mecanismos que subsidiem as questões comerciais, especialmente no âmbito da Organização Mundial do Comércio, bem como os aspectos relacionados ao direito de propriedade intelectual/industrial;
- ✓ A promoção de redes cooperativas em temas da fronteira do conhecimento, como nanobiotecnologias, engenharia tecidual e células-tronco;
- ✓ O treinamento de recursos humanos nos diferentes níveis de formação técnica e acadêmica, principalmente nas áreas anteriormente listadas; e
- ✓ A promoção de redes cooperativas de pesquisa entre instituições nacionais e estrangeiras.

O capítulo seguinte terá como razão de ser a análise dos projetos financiados pelo Fundo Setorial de Biotecnologia com a finalidade de se verificar a eficácia de seus recursos para o atingimento das metas estabelecidas descritas no parágrafo anterior.

²⁴ Retirado do site da FINEP (www.finep.gov.br).

CAPÍTULO 3: O FUNDO SETORIAL PARA A BIOTECNOLOGIA – CT-BIO

O presente capítulo tem por objetivo analisar os projetos de biotecnologia financiados através dos Fundos Setoriais entre os anos de 2000 e 2008. Para isso, utilizaram-se dados disponibilizados pelo IPEA sobre os projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais no período analisado através de consulta realizada por meio de palavras-chave escolhidas por sua relevância para o setor. Os dados disponibilizados são abertos por projeto financiado e consistem na identificação do projeto, seu título, palavras-chave e objetivos, coordenador, quantidade de membro (e de doutores), agência financiadora (FINEP ou CNPq), o Fundo Setorial, tipo de demanda, a categoria em que o projeto se enquadra, a grande área e a área específica de conhecimento, o setor específico de atuação, sua localização geográfica (estado e região), ano de demanda, data de início e término do projeto, valor contratado, desembolsado e referente a bolsas e auxílio. Para fins de análise, os dados foram tratados e agregados de forma a facilitar o seu entendimento. Os resultados obtidos são descritos nas próximas seções.

3.1 Dados Gerais

A primeira tarefa a ser realizada é a caracterização de cada Fundo Setorial que contribuiu para o financiamento de projetos ligados à biotecnologia. A seguir, serão listados esses Fundos, seguido de breve descrição de seus objetivos principais²⁵:

- ✓ **CT-Aeronáutico:** Estimular os investimentos em P&D no setor com vistas a garantir a competitividade nos mercados interno e externo, buscando a capacitação científica e tecnológica na área de engenharia aeronáutica, eletrônica e mecânica; promover a difusão de novas tecnologias, a atualização tecnológica da indústria brasileira e maior atração de investimentos internacionais para o setor.
- ✓ **CT-Agronegócio:** Estimular a capacitação científica e tecnológica nas áreas de agronomia, veterinária, biotecnologia, economia e sociologia agrícola; promover a atualização tecnológica da indústria agropecuária, com introdução de novas variedades a

²⁵ Retirados dos sites do Ministério da Ciência e Tecnologia (www.mct.gov.br, consultado em 16/06/12) e da FINEP (www.finep.gov.br, consultado em 16/06/12).

fim de reduzir doenças do rebanho e o aumento da competitividade do setor; estimular a ampliação de investimentos na área de biotecnologia agrícola tropical e de novas tecnologias.

- ✓ **CT-Amazônia:** Fomentar as atividades de pesquisa e desenvolvimento na região da Amazônia, conforme projeto elaborado pelas empresas brasileiras do setor de informática instaladas na Zona Franca de Manaus.
- ✓ **CT-Biotecnologia:** Promover a formação e capacitação de recursos humanos; fortalecer a infraestrutura nacional de pesquisas e serviços de suporte; expandir a base de conhecimento da área; estimular a formação de empresas de base biotecnológica e a transferência de tecnologias para empresas consolidadas; realizar estudos de prospecção e monitoramento do avanço do conhecimento no setor.
- ✓ **CT-Energia:** Estimular a pesquisa e inovação voltadas à busca de novas alternativas de geração de energia com menores custos e melhor qualidade, ao desenvolvimento e aumento da competitividade da tecnologia industrial nacional, com aumento do intercâmbio internacional no setor de P&D, à formação de recursos humanos na área e ao fomento à capacitação tecnológica nacional.
- ✓ **CT-Info:** Fortalecer projetos estratégicos de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação para as empresas brasileiras do setor de informática.
- ✓ **CT-Infraestrutura:** Modernizar e ampliar a infraestrutura e os serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisas brasileiras.
- ✓ **CT-Mineral:** Desenvolvimento e difusão de tecnologia, pesquisa científica, inovação, capacitação e formação de recursos humanos para o setor mineral, principalmente para micro, pequenas e médias empresas; estímulo à pesquisa técnico-científica de suporte à exploração mineral.
- ✓ **CT-Petróleo:** Estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural, a formação e qualificação de recursos humanos e o desenvolvimento de projetos em parceria entre Empresas e Universidades, Instituições de Ensino Superior ou Centros de Pesquisa do país, com vistas ao aumento da produção e da produtividade, à redução de custos e preços, à melhoria da qualidade dos produtos e meio ambiente do trabalho do setor.

- ✓ **CT-Saúde:** Estimular a capacitação tecnológica nas áreas de interesse do SUS – Sistema Único de Saúde – (saúde pública, fármacos, biotecnologia, etc.); aumentar os investimentos privados em P&D; promover a atualização tecnológica da indústria brasileira de equipamentos médico-hospitalares; difundir novas tecnologias que ampliem o acesso da população aos bens e serviços da área da saúde.
- ✓ **CT-Transversal:** Criado para apoiar programas estratégicos do Ministério da Ciência e Tecnologia que tenham ênfase na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) do Governo Federal, hoje faz referência às Ações do Programa Brasil Maior.
- ✓ **FNDCT²⁶:** Apoiar os programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico, notadamente para implantação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
- ✓ **Subvenção:** Promover um significativo aumento das atividades de inovação e o incremento da competitividade das empresas e da economia do país. Essa modalidade permite a aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente em empresas, com a finalidade de se compartilhar com elas os custos e riscos inerentes a tais atividades.
- ✓ **Verde e Amarelo:** Incentivar a implementação de projetos de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo; estimular a ampliação dos gastos em P&D realizados por empresas; apoiar ações e programas que reforcem e consolidem uma cultura empreendedora e de investimentos de risco no país.

Tendo sido esses Fundos brevemente caracterizados, uma primeira análise dos dados disponibilizados pelo IPEA, durante o período compreendido entre os anos 2000 e 2008, mostra que o Fundo que mais contribuiu para o financiamento de projetos de biotecnologia foi o CT-Transversal com 38,5% de participação no total de valores contratados, seguido do CT-BIO com representatividade de 26,7%, como mostra a Tabela 1 a seguir:

²⁶ **FNDCT:** Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Fundo	Valor contratado (R\$)	Participação (%)
CT-Aeronáutico	17.115	0,01%
CT-Agronegócio	3.839.084	1,62%
CT-Amazônia	7.098.734	2,99%
CT-Biotecnologia	63.239.232	26,65%
CT-Energia	5.475.807	2,31%
CT-Hidro	1.945.620	0,82%
CT-Info	1.451.972	0,61%
CT-Infraestrutura	30.170.428	12,71%
CT-Mineral	154.388	0,07%
CT-Petróleo	9.426.133	3,97%
CT-Saúde	3.834.339	1,62%
CT-Transversal	91.421.338	38,52%
FNDCT	895.929	0,38%
Subvenção	14.987.067	6,31%
Verde e Amarelo	3.372.334	1,42%
Total	237.329.520	100,00%

Tabela 1: Fundos Setoriais com projetos de biotecnologia – Valor contratado (R\$ de 2008) e participação (%) de 2000 a 2008.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Oliveira (2012) destaca que o fato de o Fundo com maior participação não ser o próprio CT-BIO é resultado da dinâmica dos Fundos Setoriais, que procuram evitar a sua especialização excessiva com a finalidade de se evitar a sua captura por certos grupos de interesse liderados por pesquisadores renomados. A Tabela 2 a seguir mostra a participação dos Fundos ao longo dos anos:

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CT-Aeronáutico	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CT-Agronegócio	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%	6,4%	0,2%	0,5%	2,7%	0,0%
CT-Amazônia	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	4,8%	5,0%	0,0%
CT-Biotecnologia	0,0%	0,0%	71,7%	0,0%	47,0%	21,4%	31,2%	6,2%	31,2%
CT-Energia	0,0%	0,0%	0,0%	25,6%	6,5%	0,8%	1,7%	0,0%	0,0%
FCT-Hidro	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%	1,2%	0,8%	1,0%	0,5%	0,0%
CT-Info	0,0%	0,0%	2,7%	4,7%	0,6%	0,9%	0,1%	0,4%	0,0%
CT-Infraestrutura	0,0%	0,0%	0,0%	26,7%	18,0%	15,2%	15,1%	4,9%	0,0%
CT-Mineral	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
CT-Petróleo	100,0%	100,0%	2,2%	23,0%	2,8%	5,1%	1,0%	0,0%	14,7%
CT-Saúde	0,0%	0,0%	0,0%	14,6%	3,7%	0,9%	1,4%	0,3%	0,0%
CT-Transversal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,8%	52,3%	41,6%	45,5%	47,8%
FNDCT	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,6%	0,4%	0,0%
Subvenção	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	34,1%	6,4%
Verde e Amarelo	0,0%	0,0%	21,5%	1,4%	2,4%	0,2%	0,9%	0,0%	0,0%

Tabela 2: Participação (%) dos Fundos Setoriais no financiamento de projetos de biotecnologia (2000 a 2008 – valor contratado em R\$ de 2008).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Esses dados deixam claro que não há uma tendência de manutenção da participação de cada Fundo na área de biotecnologia. Exemplo disso são os valores contratados através do CT-Petróleo, que representaram 100% do total nos dois primeiros anos da análise, sendo que a partir daí sua participação caiu para uma média de apenas 5,8% nos sete anos seguintes, com forte oscilação nesse período: em 2002 sua participação foi de 1,5%, subindo para 14,2% em 2003, passando para 2,6% em 2004 e assim por diante. Uma oscilação semelhante é encontrada nos valores contratados feitos através do CT-Biotecnologia, como mostra o Gráfico 4, a seguir:

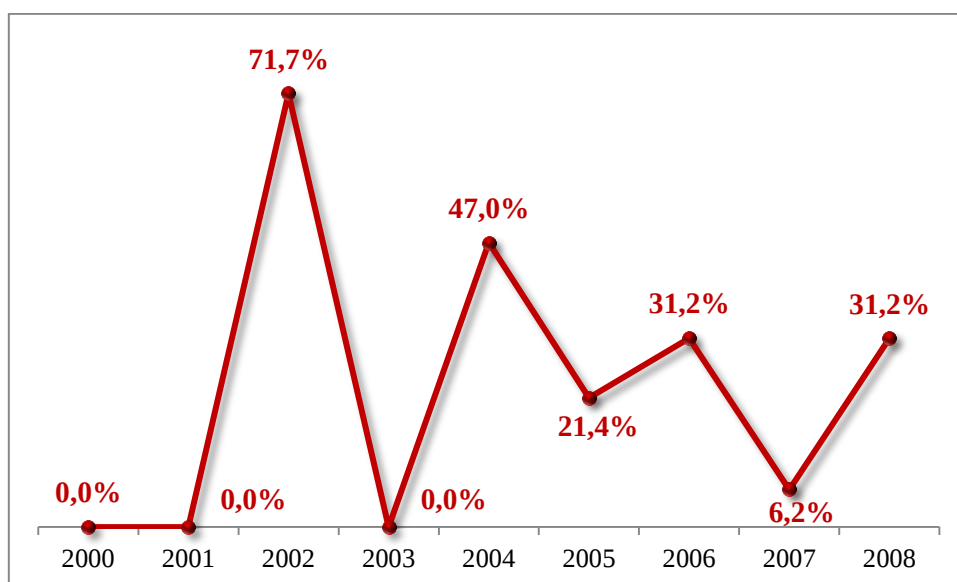


Gráfico 4: Participação (%) do CT-BIO nos valores contratados (R\$ de 2008) pelos projetos de biotecnologia.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Essas oscilações são explicadas tanto pela grande variação verificada no número de projetos financiados por cada Fundo, quanto pela existência de flutuações do valor contratado por projeto financiado:

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CT-Aeronáutico						1			
CT-Agronegócio				5	3	2	8	11	
CT-Amazônia						6	4	1	
CT-Biotecnologia			1		56	51	76	3	2
CT-Energia				5	3	3	1		
FCT-Hidro			2		2	5	8	2	
CT-Info			1	2	3	7	1	2	
CT-Infraestrutura				2	13	3	10	4	
CT-Mineral						2	1		
CT-Petróleo	7	9	2	7	4	11	8		2
CT-Saúde				15	8	10	4	1	
CT-Transversal					6	10	17	206	56
FNDCT					1	1	10	4	
Subvenção Verde e Amarelo			5	1	3	1	1		
Total	7	9	11	37	102	113	149	240	64

Tabela 3: Número de projetos de biotecnologia financiados por cada Fundo Setorial.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

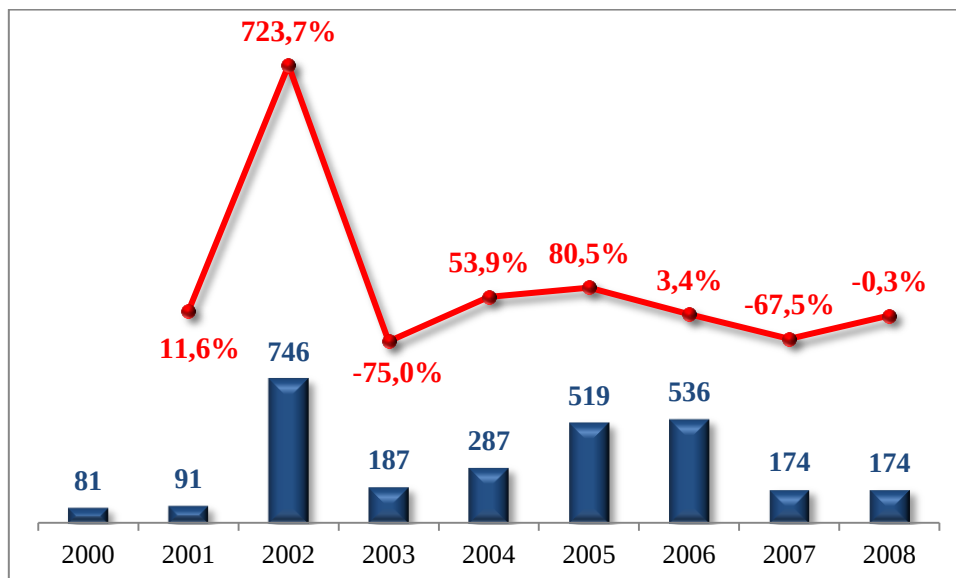


Gráfico 5: Valor médio contratado por projeto (R\$ mil em valores de 2008) e variação YoY (%).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

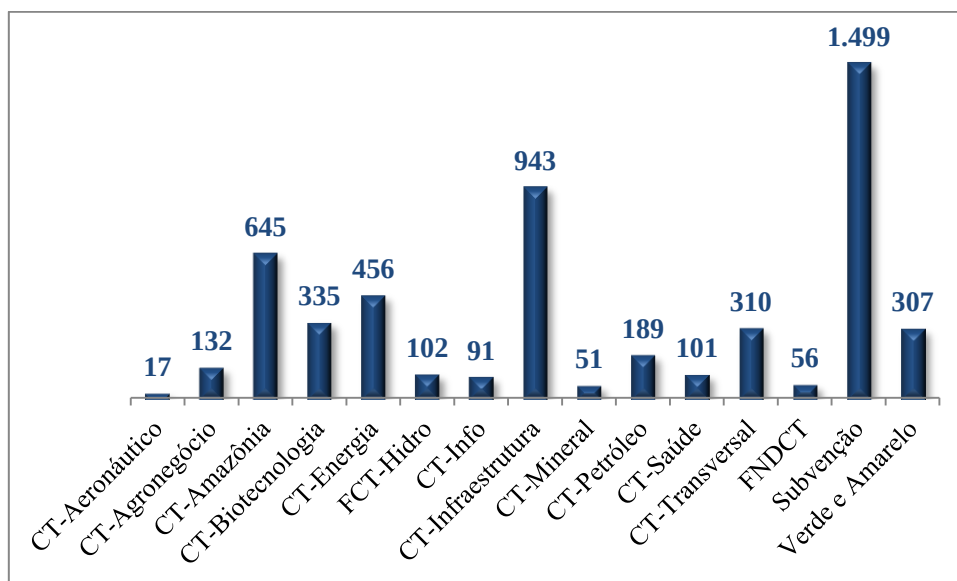


Gráfico 6: Valor médio contratado por cada projeto de biotecnologia por Fundo Setorial de 2000 a 2008 (R\$ mil em valores de 2008).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

É interessante notar que o Fundo Setorial com maior valor médio contratado por projeto é o voltado para Subvenção: R\$ 1,5 milhão contra R\$ 943 mil do segundo colocado, o CT-Infraestrutura (diferença de R\$ 556 mil). É interessante destacar que o CT-Biotecnologia aparece apenas em quinto lugar, atrás dos Fundos Setoriais da Amazônia e de Energia. Para uma análise mais aprofundada dos financiamentos concedidos pelos Fundos Setoriais, passa-se a focalizar o CT-Subvenção, o CT Infraestrutura, o CT-Transversal e, finalmente, o CT-Biotecnologia.

3.2 CT-Subvenção

Apesar do Fundo de Subvenção figurar como o Fundo que apresenta o maior valor médio contratado por projeto, ele financiou projetos em 2007 e 2008: no primeiro ano, o valor contratado pelo fundo foi de R\$ 14,3 milhões de reais, o que representou 34,1% do total, e em 2008 o valor contratado caiu para R\$ 709 mil, representando apenas 6,4% do total, conforme gráfico abaixo:

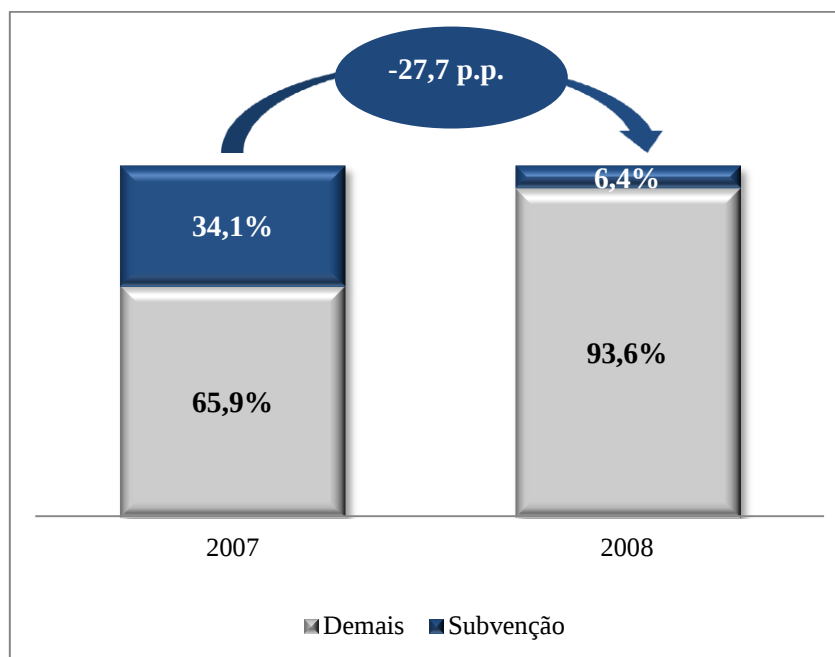


Gráfico 7: Participação (%) dos valores contratados pelo Fundo de Subvenção nos valores totais dos financiamentos dos projetos de biotecnologia (R\$ de 2008).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

A análise por região mostra que a maior parte do financiamento foi concedida para a região Sudeste, notadamente para o estado de São Paulo, seguida da região Sul (com destaque para o Rio Grande do Sul em 2007 e para o Paraná em 2008). O Gráfico 8 a seguir mostra a participação dos estados nos financiamentos do Fundo. É facilmente observável o baixo número de estados beneficiados: quatro no primeiro ano e somente dois no último.

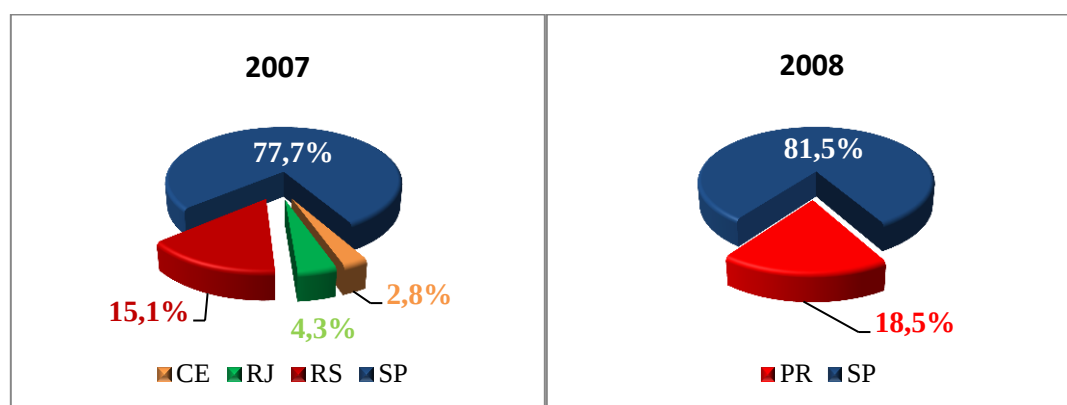


Gráfico 8: Participação (%) dos estados nos valores contratados (R\$ de 2008) pelo Fundo de Subvenção para projetos de biotecnologia em 2007 e 2008.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Esses resultados podem ser explicados quando da análise dos projetos financiados. Em 2007, quatro dos seis projetos financiados foram apoiados com mais de R\$ 1,2 milhão, sendo que em 2008 o valor máximo concedido entre os quatro projetos financiados foi de apenas R\$ 320 mil (ver Tabela 4, a seguir). Porém, nem o tempo de duração do projeto, nem as áreas a que esses projetos pertencem podem explicar a queda nesse valor. A única diferenciação entre os projetos financiados no ano de 2007 para os do ano de 2008 é o tipo de chamada a que eles pertencem: os primeiros estão enquadrados nas chamadas públicas²⁷, enquanto os últimos têm a carta convite²⁸ como tipo de demanda. Destaca-se também que todos os projetos financiados por esse Fundo têm como agência de fomento a FINEP.

²⁷ Segundo definição do Ministério do Desenvolvimento Agrário, “a chamada pública é um tipo de Edital que tem por finalidade assegurar o princípio da ampla publicidade dos atos da Administração e deve sempre visar o interesse público”. (Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/alimenta-o-escolar/APRESENTACAO_AUDITORIA_FNDE_CHAMADAPUBLICA.pdf).

²⁸ Segundo o Tribunal de Contas do Mato Grosso do Sul, a carta convite é a modalidade de licitação mais simples, “destinadas à contratação de menor valor, escrita a pelo menos três interessados do ramo, registrados ou não, para que apresentem suas propostas no prazo mínimo de três dias”. (Disponível em <http://www.tce.ms.gov.br/portal/admin/uploads/UMA%20ABORDAGEM%20REFLEXIVA.pdf>).

Projeto	Valor contratado (R\$ de 2008)	Estado	Grande Área	Tempo de duração do projeto (meses)
2007				
Aplicações de anticorpos monoclonais no tratamento do câncer	6.757.124	SP	Ciências Biológicas	36
Cockpit eletrônico para governabilidade municipal	406.304	CE	Ciências Sociais Aplicadas	14
Consolidação das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação da FK-Biotecnologia com seus parceiros nacionais e internacionais	2.159.570	RS	Não informado	36
Desenvolvimento e uso de genes candidatos e marcadores moleculares em seleção assistida de eucalipto	1.257.279	SP	Ciências Agrárias	36
Extração do álcool do vinho da cana de açúcar utilizando processo com membrana e condensação fracionada	611.847	RJ	Engenharias	36
Proteína HSP65 recombinante e sua aplicação no tratamento de câncer	3.085.951	SP	Não informado	36
2008				
Desenvolvimento de revestimentos nanoestruturados para substrato metálico e tanque de biocombustíveis e, de software para caracterização eletroquímica	211.967	SP	Não informado	36
Nacionalização de kits para área de identificação humana	45.748	SP	Ciências Biológicas	36
Programa Oxiteno de Inovação e Crescimento Sustentado	320.237	SP	Engenharias	36
Sistema molecular para detecção de patógenos em alimentos	131.040	PR	Ciências Agrárias	36

Tabela 4: Projetos financiados pelo Fundo de Subvenção.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

3.3 CT-Infraestrutura

O Fundo Setorial de Infraestrutura, por sua vez, financiou projetos de biotecnologia no período de 2003 a 2007, com um valor contratado total de R\$ 30 milhões, com média de R\$ 6 milhões por ano, sendo que 2006 teve o maior valor contratado: R\$ 12 milhões. Já pelo lado da participação no financiamento total, suas maiores representações foram em 2003 e 2004, com 26,7% e 18,0%, respectivamente:

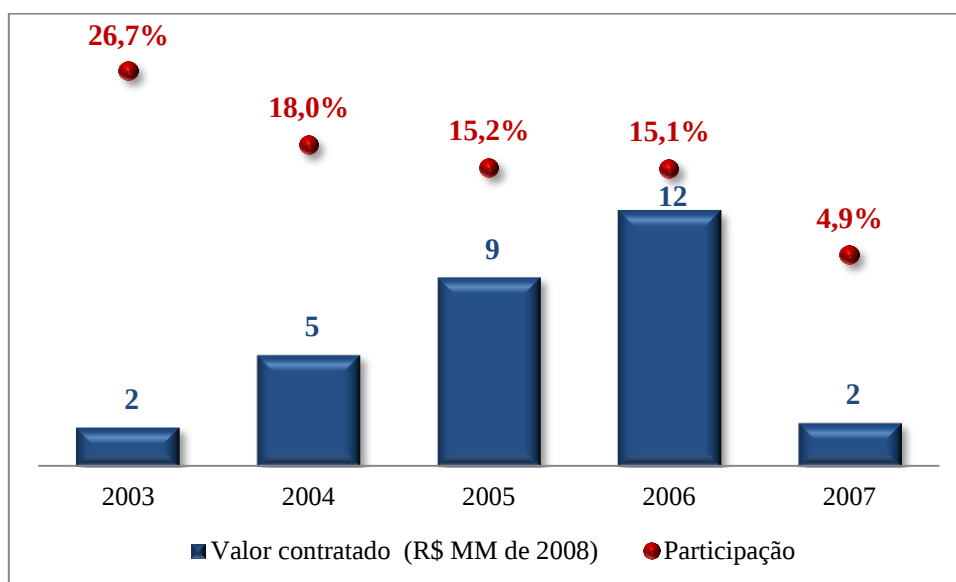


Gráfico 9: Valor contratado (R\$ milhões em valores de 2008) e participação (%) do CT-Infraestrutura nos projetos de biotecnologia.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Pelo Gráfico 9, percebe-se claramente a tendência de aumento do valor contratado pelo Fundo entre 2003 e 2006 – o CAGR do período é de incríveis 87,1%. Apesar disso, em 2007, verifica-se uma forte queda de 83,0% frente ao ano anterior. Tanto esse movimento de aumento, quanto a queda no final do período não podem ser explicados pelo número de projetos, que segue uma tendência diferente, influenciando o valor médio concedido por projeto:

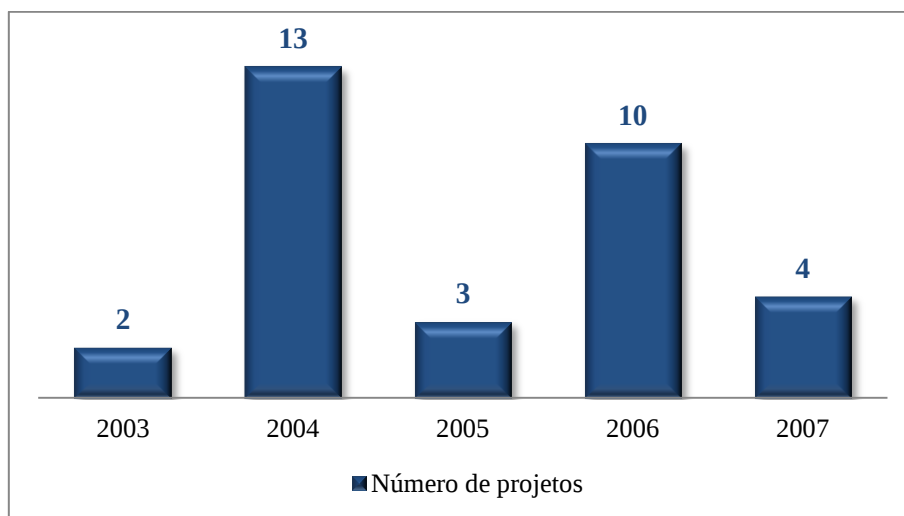


Gráfico 10: Número de projetos financiados pelo CT-Infraestrutura entre 2003 e 2007.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

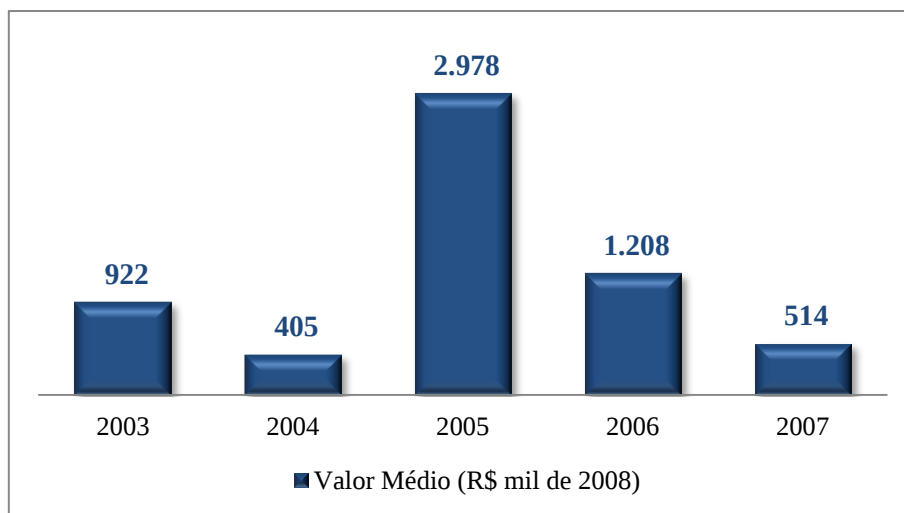


Gráfico 11: Valor médio (R\$ mil) contratado por projeto de biotecnologia financiado pelo CT-Infraestrutura (valores de 2008).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Analisando os valores contratados por região geográfica, o Sudeste lidera novamente, sendo que em 2005 a região respondeu por quase a totalidade dos financiamentos (99,6%), seguida também pela região Sul. A diferença entre o Fundo de Subvenção e o CT-Infraestrutura fica por conta do estado que lidera os financiamentos na região Sudeste – enquanto que no Fundo de Subvenção São Paulo é líder, aqui, o destaque fica para o Rio de Janeiro, com uma

representatividade média de 49,4% no total da região. Para a região Sul, Rio Grande do Sul e Paraná continuam sendo os únicos dois estados listados.

	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Norte						
AM				483.407		483.407
PA		460.620				460.620
Nordeste						
BA		603.348		909.195		1.512.542
CE		389.257		406.084		795.341
MA		283.648				283.648
PE		1.150.545	34.231		94.158	1.278.933
Sul						
PR				773.573	444.774	1.218.347
RS	1.418.168	558.194		6.121.209	246.617	8.344.187
Sudeste						
MG		958.388	2.056.681	361.726		3.376.795
RJ		602.908	6.843.314	1.244.773	1.268.493	9.959.488
SP	425.472	256.092		1.775.556		2.457.120
Total	1.843.639	5.262.999	8.934.225	12.075.523	2.054.041	30.170.428

Tabela 5: Valor contratado (R\$ de 2008) pelo CT-Infraestrutura por estado.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Pelos dados acima, nota-se que a região Centro-Oeste não teve nenhum projeto financiado, enquanto que a região Norte teve uma participação muito reduzida em todo o período (nos anos de 2003, 2005 e 2007 nenhum projeto da região havia sido financiado pelo Fundo em questão). Também nota-se que os anos de 2004 e 2006, além de serem os anos nos quais houve maior desembolso por parte do Fundo, foram também os anos em que houve melhor distribuição dos recursos entre os estados.

Adicionando à análise o número de projetos financiados, vê-se que, apesar do elevado valor concedido, o número de projetos é baixo, resultando em um alto valor médio por projeto (na maior parte das vezes, o valor concedido por estado diz respeito ao financiamento de um único projeto):

	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Norte						
AM				1		1
PA		2				2
Nordeste						
BA		1		1		2
CE		1		1		2
MA		1				1
PE		1	1		1	3
Sul						
PR				1	1	2
RS	1	1		2	1	5
Sudeste						
MG		3	1	1		5
RJ		2	1	1	1	5
SP	1	1		2		4
Total	2	13	3	10	4	32

Tabela 6: Número de projetos de biotecnologia financiados pelo CT-Infraestrutura.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Quando analisando os projetos por grande área de inserção, percebe-se o grande número de projetos cuja área não foi informada: nove de 32, mesmo número de projetos enquadrados na área de Ciências Biológicas. Em seguida, estão as Ciências Agrárias, Ciências da Saúde e, por último, Engenharias, com apenas 6,3% de representatividade no total de projetos.

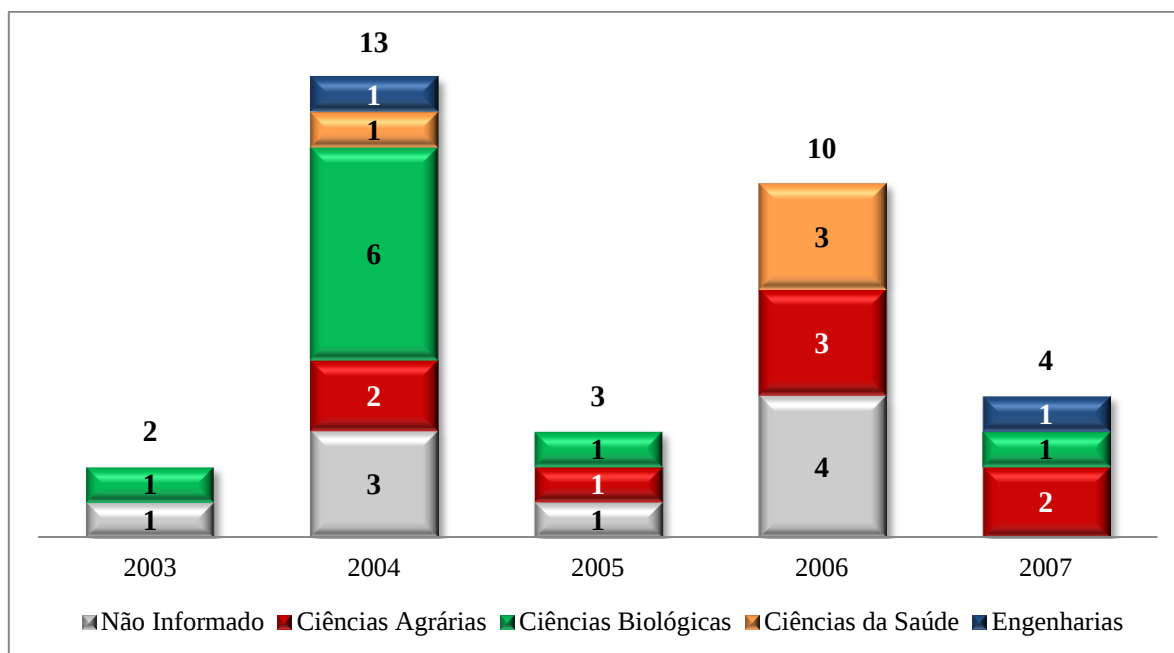


Gráfico 12: Número de projetos de biotecnologia financiados pelo CT-Infraestrutura por grande área de inserção.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

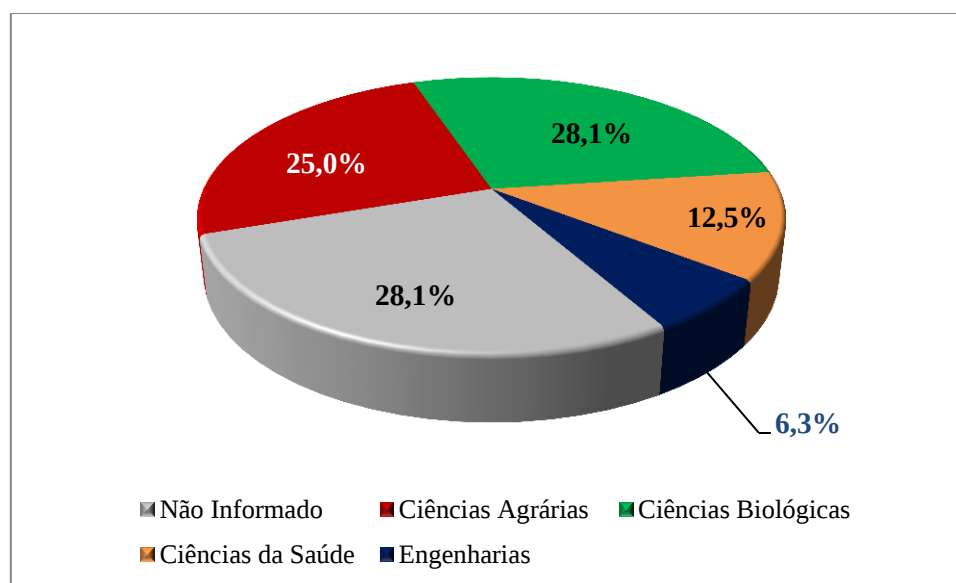


Gráfico 13: Participação (%) das grandes áreas de inserção dos projetos de biotecnologia financiados pelo CT-Infraestrutura (2003 a 2007).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Por fim, a análise por tipo de demanda mostra que dos 32 projetos financiados pelo Fundo, 27 estão enquadrados em chamadas públicas (84,4%) e outros quatro estão em encomendas (12,5%). Apenas um projeto pertence a eventos (3,1%). Já por agência de fomento, somente um projeto de chamada pública pertence ao CNPq, sendo todos os demais da FINEP.

3.4 CT-Transversal

O CT-Transversal passou a financiar projetos de biotecnologia a partir de 2004, tendo somado entre 2004 e 2008 um total de R\$ 91,4 milhões (em valores de 2008) contratados desses projetos, o que faz com que esse Fundo apresente uma participação média de aproximadamente 39,6% no período. Ainda que os valores concedidos sofram fortes oscilações de um ano para o outro, a exemplo dos Fundos analisados anteriormente, o CT-Transversal mantém uma representatividade alta no total dos valores concedidos a projetos do setor, conforme Gráfico 14 abaixo:

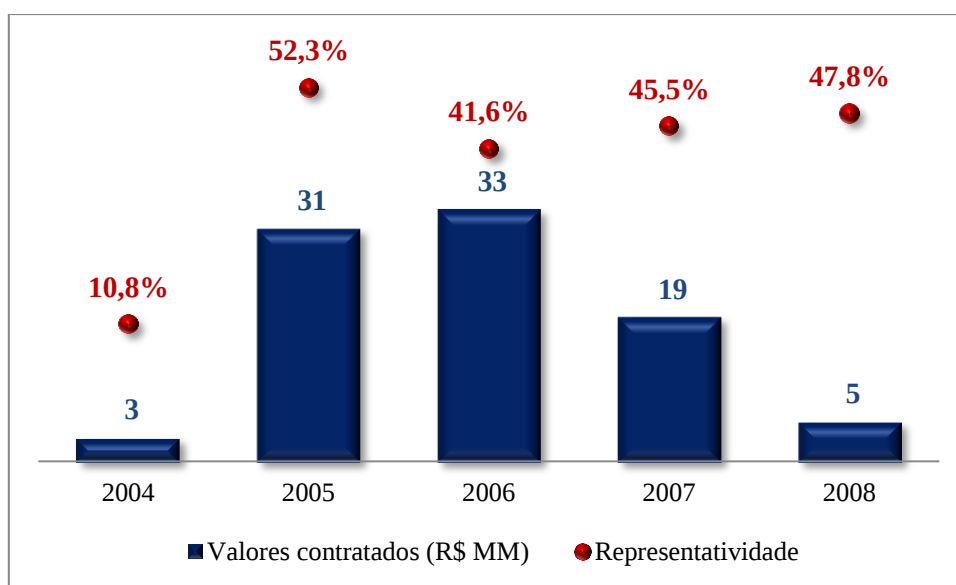


Gráfico 14: Valores contratados (R\$ milhões de 2008) e participação do CT-Transversal nos projetos de biotecnologia.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

O aumento dos valores contratados verificado tanto em 2005 quanto em 2006 está diretamente ligado ao aumento do número de projetos financiados pelo Fundo, que passou de seis

em 2004 para 10 no ano seguinte e 17 no ano posterior, ainda que o valor médio contratado por projeto tenha sofrido variações. Porém, a queda de 42,6% verificada em 2007 com relação ao ano anterior é explicada pela diminuição no valor médio contratado por projeto, uma vez que naquele ano foram financiados 206 projetos, mais do que 1.111% de aumento com relação ao ano anterior:

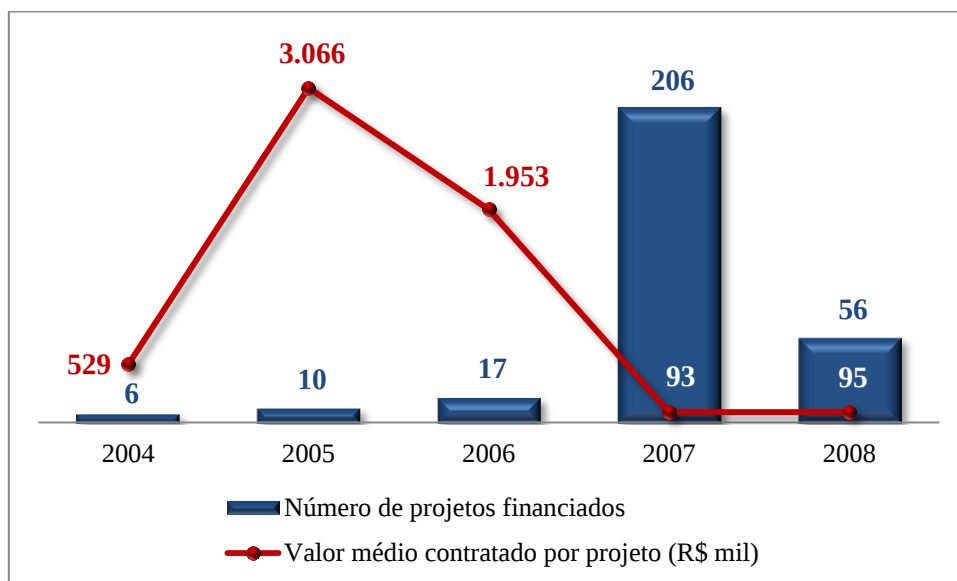


Gráfico 15: Número de projetos e valor médio (R\$ mil de 2008) contratado por projeto pelo CT-Transversal.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Analisando os dados de valores contratados por região, o Sudeste continua liderando o *ranking*, porém seguido dessa vez pela região Nordeste do país. Pela distribuição por estado, São Paulo continua recebendo o maior montante de financiamento (38,6% do total concedido entre 2004 e 2008), seguido por Pernambuco (15,5%) e Rio de Janeiro (11,8%).

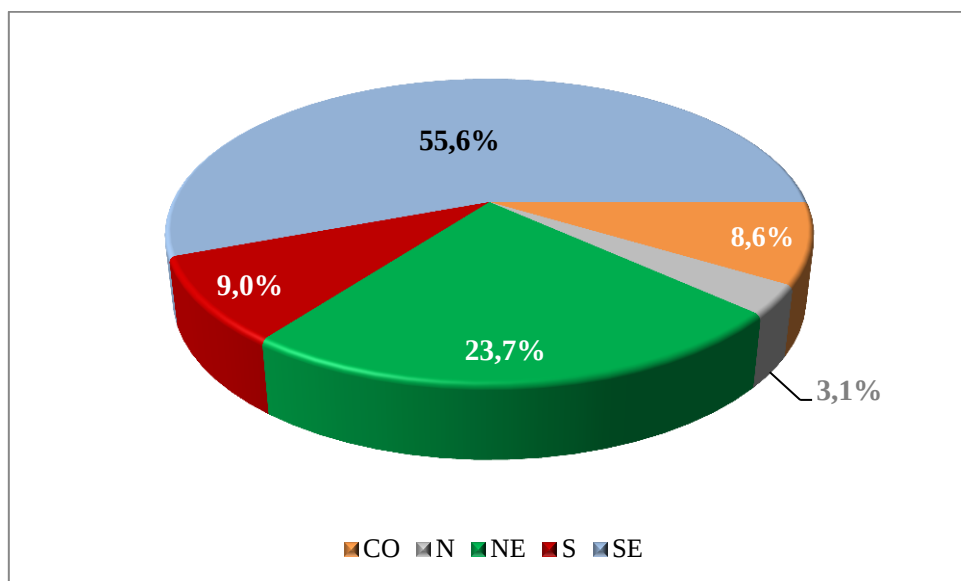


Gráfico 16: Participação das regiões geográficas no total de valores concedidos pelo CT-Transversal a projetos de biotecnologia no período de 2004 a 2008.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

É interessante destacar que esse Fundo Setorial é o que apresentou a melhor distribuição dos valores contratados, tanto entre regiões geográficas quanto entre estados. Por número de projetos, a distribuição continua sendo mais homogênea que a dos demais Fundos, porém, o *ranking* por estados sofre alterações: São Paulo continua em primeiro lugar com 70 dos 295 projetos, seguido pelo Rio de Janeiro (45 projetos) e por Rio Grande do Sul (38 projetos). Pernambuco, que figura em segundo lugar na distribuição por valor concedido, por número de projetos aparece apenas em oitavo lugar, com 12 projetos financiados, mostrando que o valor médio concedido por projeto nesse estado é maior que nos demais, com exceção de São Paulo. As tabelas a seguir detalham os números:

	2004	2005	2006	2007	2008
Centro-Oeste					
DF				1.809.736	1.750.387
GO	626.956		2.804.608	834.385	
MS				10.409	
Norte					
AC	92.652				
AM			491.060	1.136.065	
AP	385.594				
PA	83.123	372.319	135.935	63.115	
TO				65.758	
Nordeste					
AL				32.368	
BA		4.000.937	1.106.195	95.417	
CE				342.245	454.820
MA				25.309	
PB			34.611	68.758	
PE		4.901.522	8.984.735	231.823	42.359
PI		96.679		9.531	
RN			1.106.195	65.261	21.180
SE				48.079	
Sul					
PR			924.773	431.522	48.186
RS		4.362.871		853.259	84.719
SC				1.475.976	42.074
Sudeste					
MG		3.237.083		1.282.413	269.982
RJ	415.772		6.321.204	2.991.462	1.058.510
SP	1.567.587	13.692.378	11.294.344	7.181.801	1.546.823

Tabela 7: Valor contratado (R\$ de 2008) pelo CT-Transversal para projetos de biotecnologia por estado.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Posição	Número de Projetos	Estado
1	70	SP
2	45	RJ
3	38	RS
4	22	MG
5	17	SC
6	13	DF
	13	PR
7	12	PE
8	11	CE
	8	GO
9	8	AM
	8	PA
10	7	BA
11	5	RN
	3	TO
12	3	AL
	3	PB
13	2	PI
	2	SE
	1	MS
14	1	AC
	1	AP
	1	MA

Tabela 8: Número de projetos de biotecnologia financiados pelo CT-Transversal por estado.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Além da distribuição pelo território brasileiro desse Fundo ser mais homogênea que a dos demais, a distribuição de valores contratados por grande área também segue essa tendência, ainda que exista predominância das Ciências Biológicas e das Engenharias. Neste Fundo, chama novamente a atenção a grande participação de projetos com área do conhecimento não informada: 12,9% do total concedido entre os anos de 2004 e 2008.

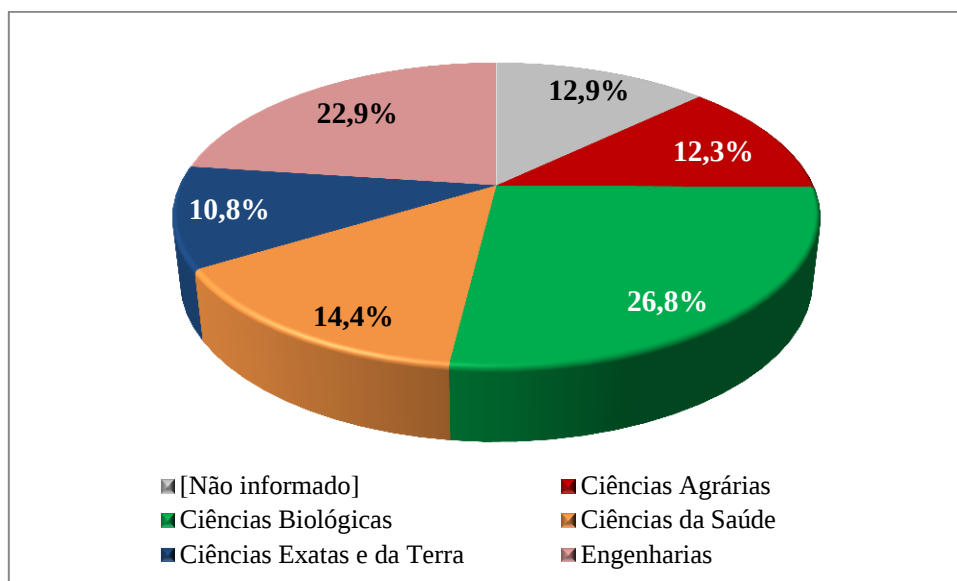


Gráfico 17: Participação (%) das grandes áreas no número de projetos de biotecnologia financiados pelo CT-Transversal de 2004 a 2008.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Quanto ao tipo de chamada, a grande maioria dos projetos está enquadrada na categoria de chamadas públicas (274 de 295 projetos no total), sendo que na categorização por agência de fomento, 256 projetos contam com recursos do CNPq, todos de chamada pública. Porém, quando considerando o valor total contratado, o montante destinado aos projetos de encomenda ultrapassa o de chamada pública: o primeiro responde por 48,7% do total contratado entre 2004 e 2008, enquanto que o segundo responde por 39,6%, mostrando a grande disparidade entre o valor médio dos projetos financiados por esses dois tipos de chamada. Também, o resultado obtido analisando-se os valores contratados por agência de fomento diverge do encontrado por número de projetos: aqui, a FINEP passa a representar 76,2% dos recursos contratados.

3.5 CT-Biotecnologia

Os projetos financiados pelo Fundo Setorial de Biotecnologia apresentam uma quebra em sua série: 2002 é o primeiro ano em que há financiamento de projetos, porém em 2003 não se

financiou nenhum projeto e, finalmente em 2004, a série passa a ser contínua. Durante o período compreendido entre 2002 e 2008, a representatividade média do CT-BIO no valor total contratado aos projetos de Biotecnologia foi de somente 29,8%, com grandes oscilações entre os anos, que também são observadas no valor concedido por ano.

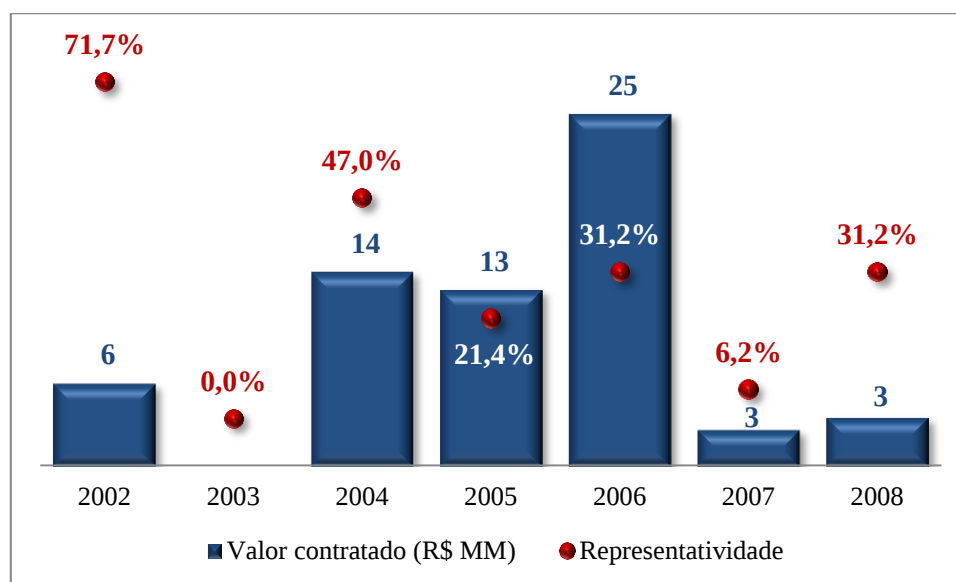


Gráfico 18: Valor contratado (R\$ milhões de 2008) e representatividade do CT-BIO para os projetos de biotecnologia.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

O número de projetos financiados pelo Fundo também apresenta variações parecidas. Destaca-se que o valor contratado de aproximadamente R\$ 6 milhões em 2002 (que representou 71,7% do total contratado para os projetos de biotecnologia no ano) correspondeu apenas a um projeto cujo título era “Biossegurança de Produtos Geneticamente Modificados – Análise do Impacto Ambiental e Alimentar”, enquadrado na área de Ciências Agrárias no estado de São Paulo sob coordenação de Deise Maria Fontana Capaldo e com duração aproximada de 60 meses.

A análise de valor contratado por região mostra o Nordeste como líder, com 38,6% dos valores totais acumulados entre 2002 e 2008, seguido do Sudeste, com 36,7%. Porém, a análise por estado mostra São Paulo em primeiro lugar (23,5%), seguido da Bahia com 10,5%. Essa inversão dos lugares se dá muito pelo fato de o único projeto financiado em 2002 ser de alto valor e pertencente a São Paulo, conforme apontado no parágrafo anterior.

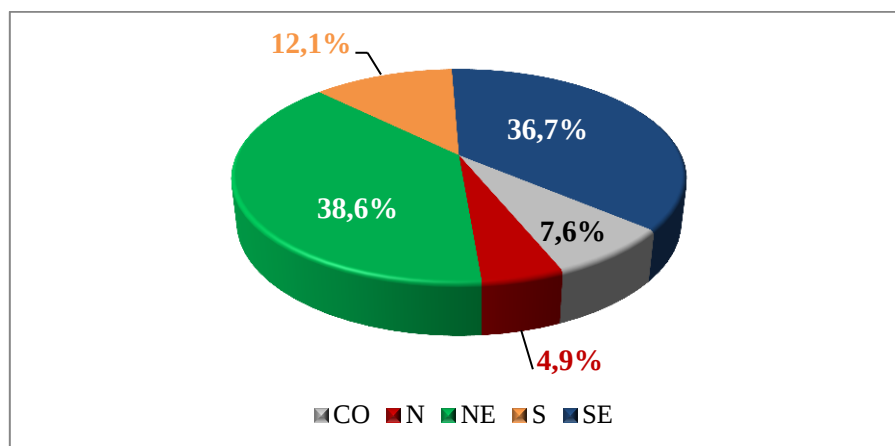


Gráfico 19: Participação das regiões geográficas no total de valor contratado (R\$ de 2008) aos projetos de biotecnologia pelo CT-BIO.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Posição	Participação	Estado
1	23,5%	SP
2	10,5%	BA
3	9,4%	RJ
4	8,6%	CE
5	8,6%	PE
6	6,1%	RS
7	5,3%	PR
8	5,2%	DF
9	4,4%	RN
10	3,5%	MG
11	2,8%	PI
12	2,3%	AM
13	2,3%	GO
14	2,3%	PB
15	2,1%	PA
16	1,4%	AL
17	0,7%	SC
18	0,5%	RO
19	0,3%	ES
20	0,1%	MT
21	0,1%	MS

Tabela 9: Número de projetos de biotecnologia financiados pelo CT-Biotecnologia por estado (2002 a 2008).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Já por grande área, existe grande predominância da área de Ciências Biológicas, que responde por mais de 50% do total concedido entre os anos de 2002 e 2008 pelo Fundo, seguida de Ciências Agrárias, com 23,6% do total. O percentual de recursos destinados a projetos com

área de conhecimento não informada também é grande: 8,7%. A distribuição por número de projetos é semelhante.

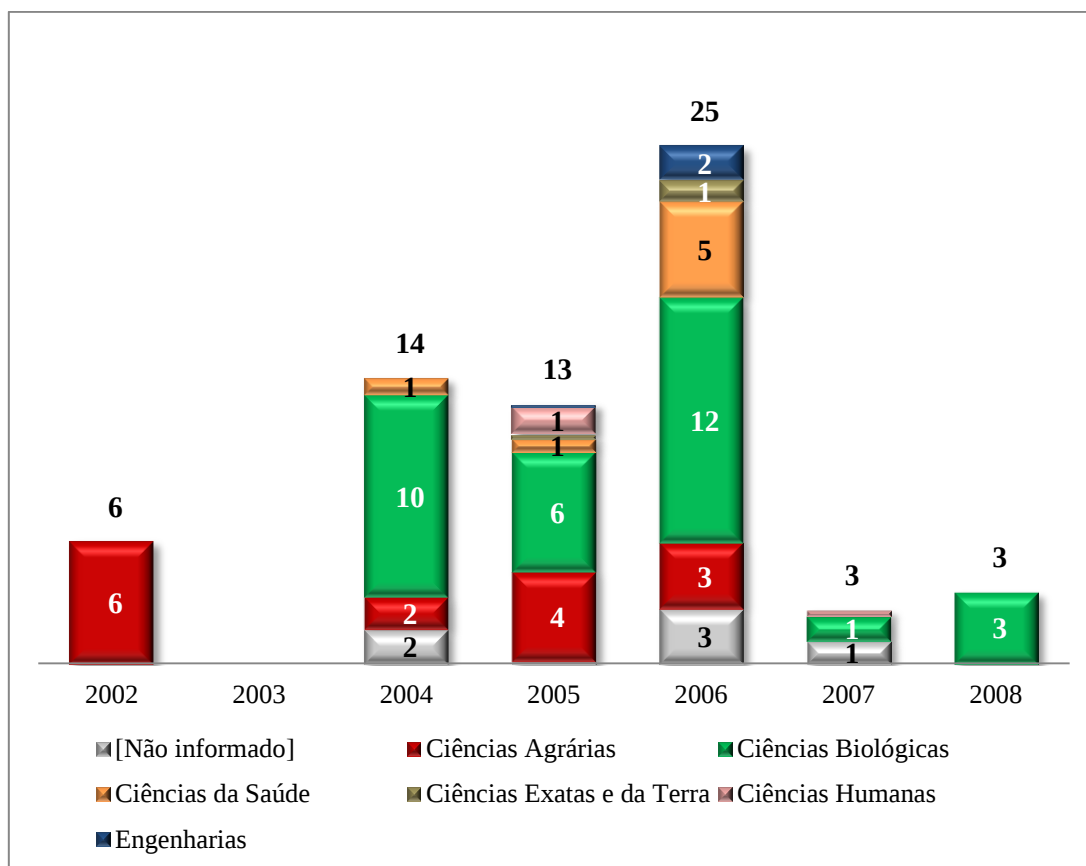


Gráfico 20: Valor contratado (R\$ milhões de 2008) aos projetos de biotecnologia pelo CT-BIO por grande área.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Por tipo de chamada, o valor contratado pelas chamadas públicas correspondeu a 67,1% do total acumulado no período analisado, seguido de encomenda, com 31,9% e, finalmente, por eventos, com apenas 0,9%. Distribuição semelhante é encontrada na análise por número de projetos. Já por agência de fomento, o CNPq responde por 61,5% dos recursos e por 75,1% do número de projetos (todos enquadrados em chamadas públicas).

3.2 Análise dos Projetos de Biotecnologia Financiados pelos Fundos Setoriais

3.2.1 Distribuição por Grandes Áreas do Conhecimento

Durante todo o período que vai de 2000 a 2008, a análise dos valores contratados por grandes áreas em que os projetos financiados se enquadram mostra que um pouco mais da metade dos recursos foram direcionados às Ciências Biológicas (31,2%) e às Ciências Agrárias (19,2%). Nota-se que uma grande parte dos projetos não teve sua área de atuação informada (15,5%).

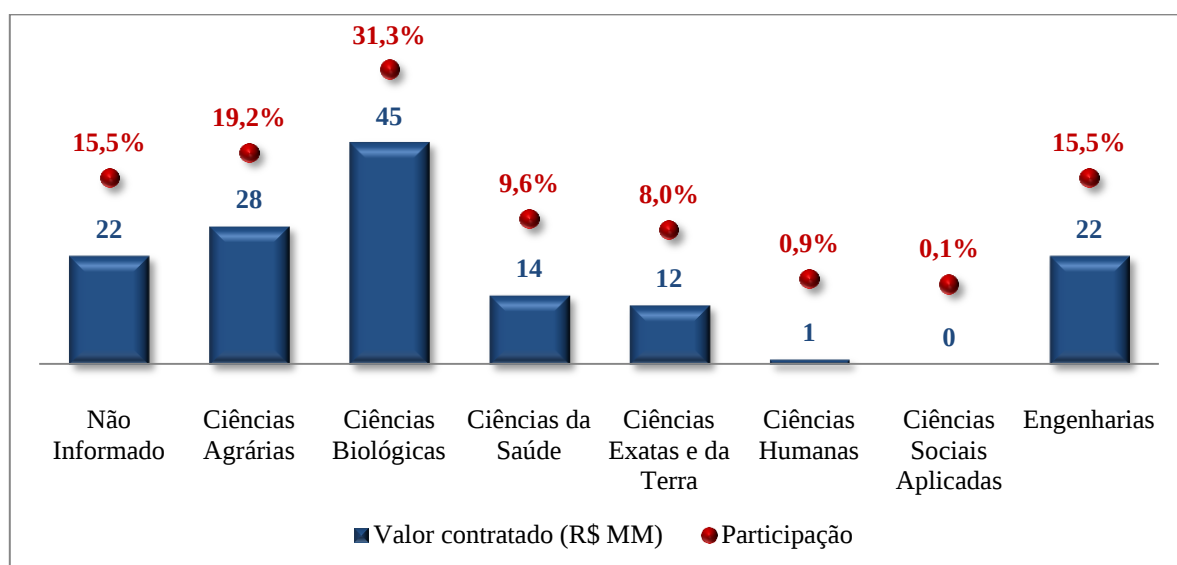


Gráfico 21: Participação (%) e valor contratado (R\$ milhões de 2008) dos projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais por grande área do conhecimento.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Já por número de projetos financiados, a participação de cada grande área de conhecimento no total adquire uma distribuição diferente. Enquanto que pelo valor contratado Engenharias e Não Informado apresentam a mesma participação, ocupando o terceiro lugar, na análise por número de projetos, a terceira posição fica empatada entre Ciências da Saúde e Ciências Exatas e da Terra (10,7% cada), seguida das Engenharias (7,8%):

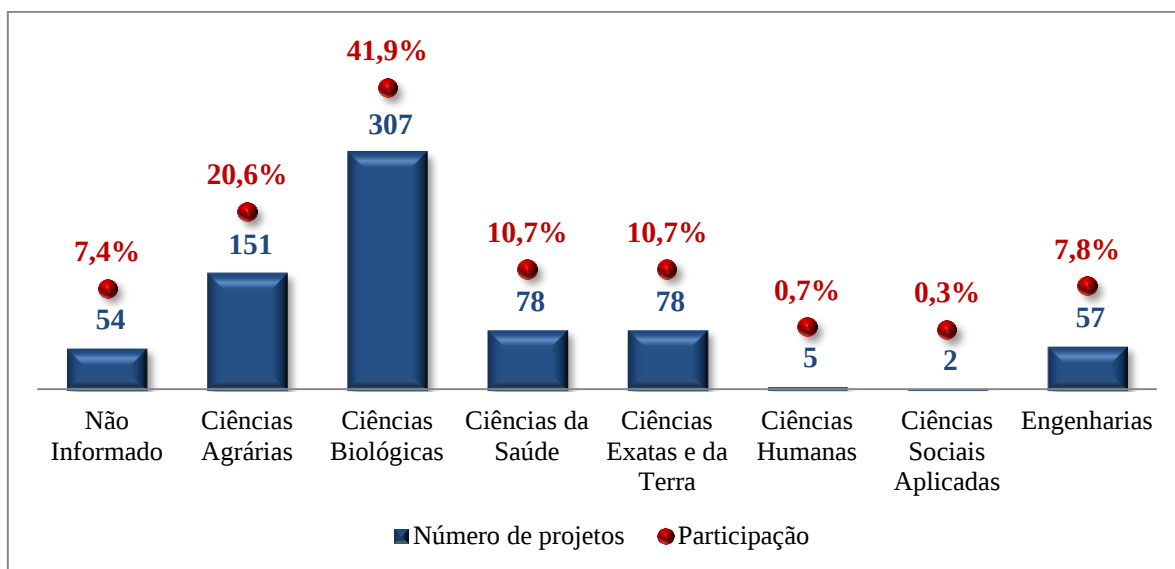


Gráfico 22: Participação (%) e número de projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais por grande área do conhecimento.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Essa disparidade reflete a diferença encontrada entre os valores médios contratados por projeto entre as áreas do conhecimento. Percebe-se claramente que o valor médio dos projetos financiados sem área do conhecimento informada é o maior entre todas as áreas, superando em muito a média de R\$ 401,6 mil. Em seguida, aparecem as Engenharias com valor médio de R\$ 565 mil, ainda superando a média. Para as demais áreas, devido ao alto valor médio dos projetos com área não informada, o seu valor médio fica abaixo da média geral:

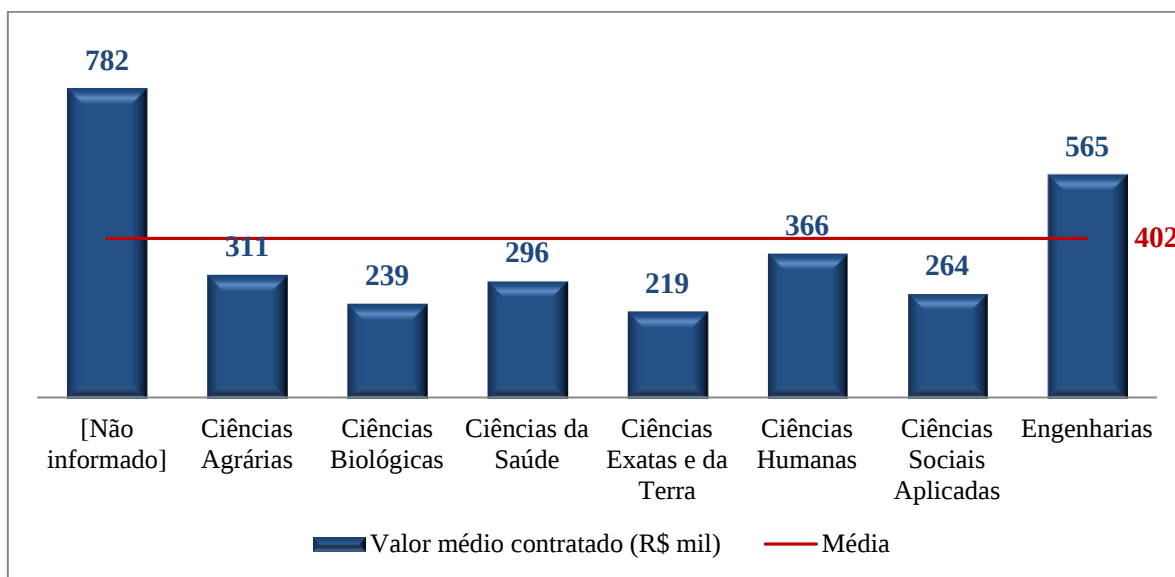


Gráfico 23: Valor médio (R\$ mil de 2008) contratado por projeto de biotecnologia por grande área do conhecimento.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Na análise anual, é interessante notar a grande concentração e pulverização dos projetos financiados no ano de 2007, com grande destaque para as Ciências Biológicas e Ciências Agrárias.

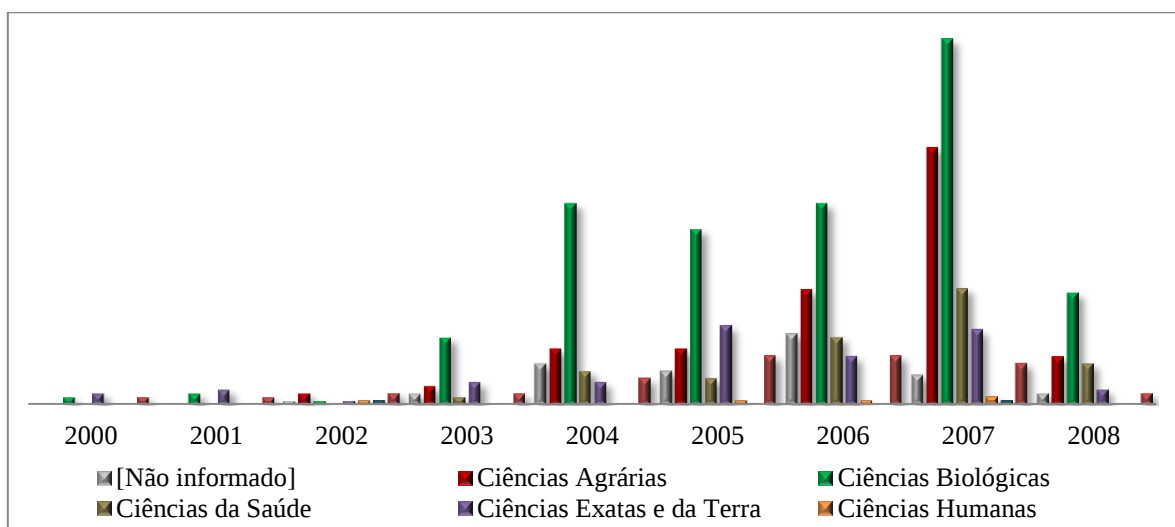


Gráfico 24: Evolução anual do número de projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais por grande área do conhecimento.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Aprofundando a análise, pode-se afirmar que a concentração do número de projetos que não tiveram sua área do conhecimento informada está no financiamento concedido pelo CT-Biotecnologia no ano de 2006. A área de Ciências Agrárias tem sua concentração no CT-Transversal no ano de 2007. Já as Ciências Biológicas estão mais concentradas nos Fundos Transversal e de Biotecnologia no ano de 2007 para o primeiro e em 2004 e 2006 para o segundo. Ciências Biológicas, por sua vez, tem a maior parte dos projetos financiados pelo CT-Transversal também no ano de 2007, o mesmo ocorrendo para os projetos da área de Ciências Exatas e da Terra. Por fim, as Engenharias são concentradas entre os Fundos de Petróleo em 2009 e o Transversal em 2007.

A análise por valor contratado nos dá resultados um pouco divergentes do exposto acima: para os projetos com área não informada a concentração ocorre no CT-Infraestrutura entre 2005 e 2006. Para Ciências Agrárias, o Fundo com maior importância foi o de Biotecnologia em 2002, assim como para as Ciências Biológicas em 2006. Já Ciências da Saúde e Ciências Exatas e da Terra contaram com forte apoio do CT-Transversal em 2005. Por fim, as Engenharias obtiveram forte apoio do Fundo Transversal, especialmente em 2005.

3.2.2 Distribuição por Região

A análise da distribuição do número de projetos por região geográfica brasileira, como já mostrado nos tópicos anteriores, aponta para a forte concentração do Sudeste, que, com exceção do ano de 2006, foi a região que teve o maior número de projetos financiados pelos Fundos Setoriais. Esse resultado torna-se ainda mais interessante quanto contratado com o fato de que, pelas regras dos Fundos Setoriais, 30% dos recursos devem obrigatoriamente ser destinados aos estados pertencentes às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

No agregado de 2000 a 2008, o Nordeste aparece como segundo colocado, com 166 projetos do total de 732. Do total dos projetos analisados, somente um não tinha a região identificada: “Extração e Caracterização via CCxGC de Extratos de Plantas Brasileiras”, coordenado por Rosângela Assis Jacques, enquadrado na área de Ciências Exatas e da Terra e financiado pelo Fundo Transversal. O início desse projeto se deu em 2007 e teve uma duração

aproximada de 24 meses. Com relação ao valor financiado, durante o período entre 2000 e 2008, o Sudeste continua em primeiro lugar, seguido também do Nordeste:

Região	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
CO				3	11	16	14	16	5	65
N	1	2	1	3	12	16	12	14		61
NE	4	2	4	6	21	32	54	36	7	166
S	2	2	1	6	17	16	19	65	8	136
SE		3	5	19	41	33	50	108	44	303
N/A								1		1
Total	7	9	11	37	102	113	149	240	64	732

Tabela 10: Distribuição dos projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais por região geográfica.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Região	CO	N	NE	S	SE	N/A	Total
2000		166.194	316.515	85.349			568.058
2001		282.145	172.344	82.431	278.413		815.333
2002		87.918	1.425.967	39.658	6.655.066		8.208.609
2003	458.297	474.126	198.402	2.435.304	3.341.308		6.907.437
2004	4.306.152	3.625.965	5.522.225	3.872.936	11.983.772		29.311.050
2005	2.362.162	2.542.658	15.410.834	8.295.233	29.999.007		58.609.894
2006	5.179.585	3.340.221	33.057.735	11.547.138	26.782.448		79.907.127
2007	3.189.403	4.458.366	1.596.773	5.845.178	26.768.060	8.472	41.866.252
2008	1.750.387		2.100.331	306.019	6.979.022		11.135.759
Total	17.245.987	14.977.593	59.801.126	32.509.246	112.787.096	8.472	237.329.520

Tabela 11: Valor contratado (R\$ de 2008) para os projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais por região geográfica.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Dentro das regiões geográficas, os estados que aparecem com maior importância no valor concedido são: Distrito Federal com 64,6% da região Centro-Oeste; Amazonas com 50,8% da região Norte; Pernambuco com 38,1% da região Nordeste; Rio Grande do Sul com 65,6% da região Sul; e São Paulo com 61,1% do total do Sudeste.

3.2.3 Distribuição por Agência de Fomento

Por agência de fomento, durante todo o período entre 2000 e 2008, a FINEP foi a agência com maior participação nos total dos valores contratados aos projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais: 65,7%. Os 32,3% restantes foram financiados por meio do CNPq. Dentre os valores contratados pela FINEP, a maior parte destinou-se à área de Ciências Biológicas (27,0%), principalmente durante os anos de 2006 e 2007. Para o CNPq, Ciências Biológicas continuam respondendo pela maior parte dos recursos (38,4%), concentrados no ano de 2006.

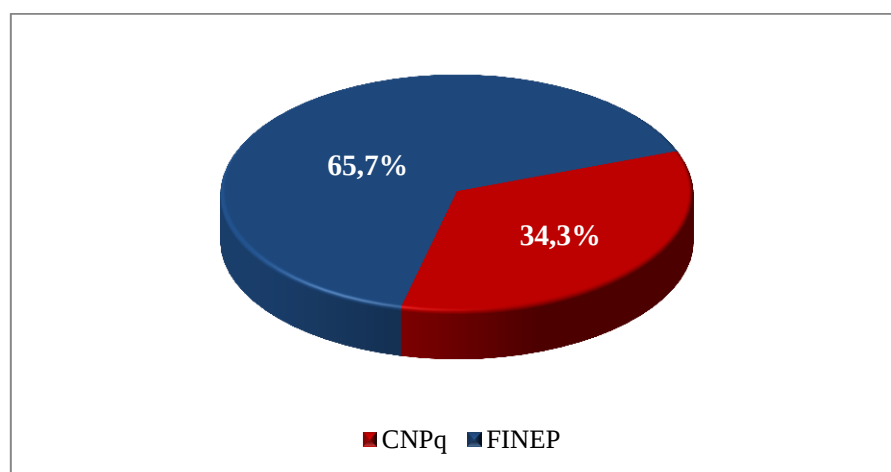


Gráfico 25: Participação das agências de fomento no financiamento dos projetos de biotecnologia (2000 a 2008).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

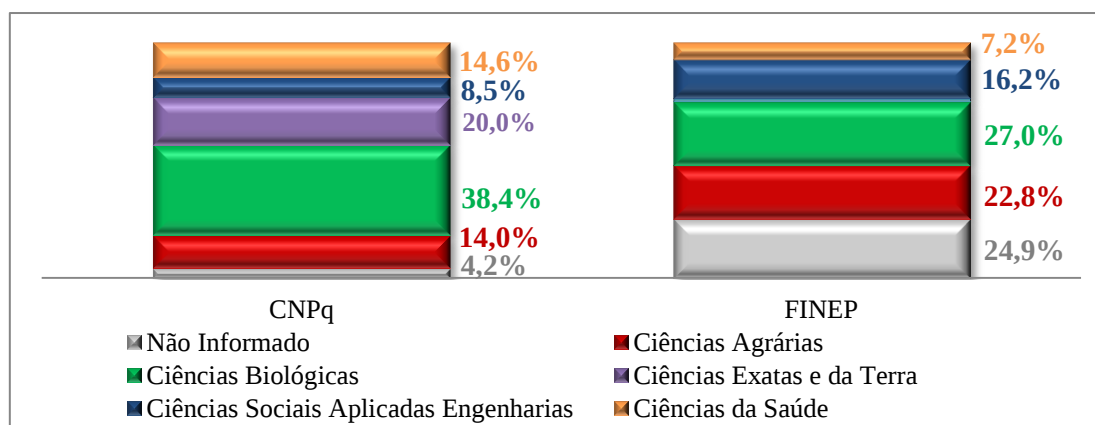


Gráfico 26: Participação das grandes áreas de conhecimento no valor contratado (R\$ de 2008) aos projetos de biotecnologia por agências de fomento.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

3.2.4 Tempo de Duração dos Projetos

No período de 2000 a 2008, o tempo de duração médio dos projetos foi de aproximadamente 26 meses, sendo que no ano de 2004 financiaram-se os projetos com maior tempo de duração (média de 34 meses). Por área do conhecimento, todas têm um tempo médio de duração dos projetos equivalente, variando de 23 meses em Ciências Exatas e da Terra até 27 meses em Ciências Sociais e Aplicadas e Ciências Humanas. Já por Fundo Setorial, a faixa de duração já é bem superior: o CT-Aeronáutico figura como o Fundo com projetos de menor tempo de duração (seis meses), enquanto que o CT-Amazônia tem o maior tempo médio de duração (35 meses):

Fundo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
CT-Aeronáutico						6				6
CT-Agronegócio				23	28	11	23	36		28
CT-Amazônia						40	30	24		35
CT-Biotecnologia			60		29	24	26	19	24	26
CT-Energia				21	28	23	28			24
CT-Hidro			23		23	23	24	18		23
CT-Info			18	23	12	23	23	24		21
CT-Infraestrutura				45	38	32	26	24		32
CT-Mineral						15	36			22
CT-Petróleo	23	20	24	26	31	28	23		18	24
CT-Saúde				25	26	22	23	36		25
CT-Transversal					32	34	30	24	24	25
FNDCT					24	8	11	6		10
Subvenção Verde e Amarelo			40	23	23	15	24			30
Total	23	20	34	25	29	25	25	25	25	26

Tabela 12: Tempo médio de duração (meses) dos projetos de biotecnologia por Fundo Setorial.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Esses dados são os primeiros a mostrar uma característica convergente entre os projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais.

3.2.4 Mão-de-obra Empregada

A análise a respeito da quantidade e qualificação dos membros que pertencem aos projetos financiados mostra que o total de membros empregados nos projetos de biotecnologia financiados entre 2000 e 2008 pelos Fundos Setoriais foi de 4.236, sendo a maior parte (57,7%) dos projetos enquadrados nas áreas de Ciências Agrárias e Ciências Biológicas.

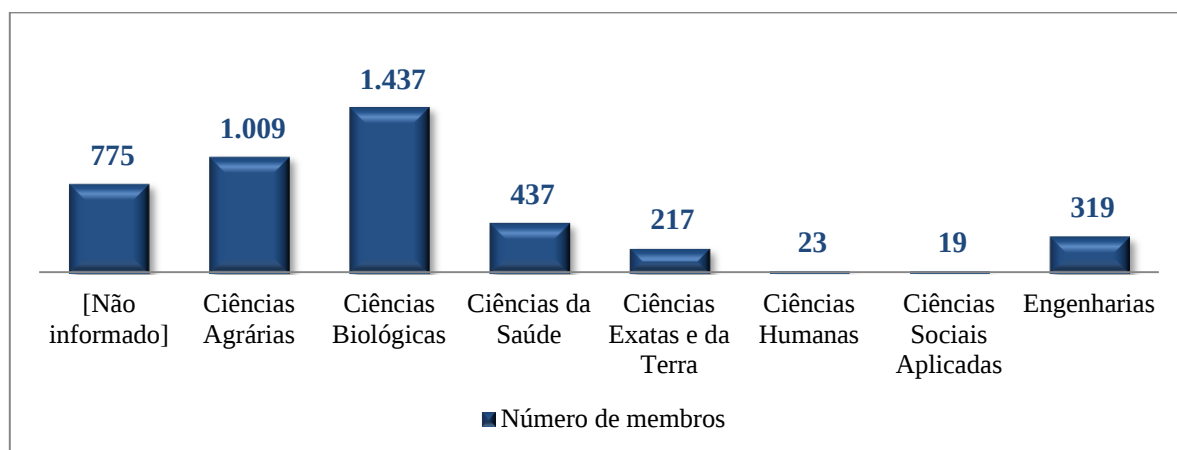


Gráfico 27: Número de membros dos projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais entre 2000 e 2008 por grande área do conhecimento

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Essa diferença entre as áreas de conhecimento está diretamente ligada ao número de projetos financiados: em média, cada projeto conta com sete membros, sendo que os projetos com área não informada são os que apresentam o maior número (14) e os de Ciências Exatas e da Terra o menor (apenas três). É interessante notar que o número de doutores entre esses membros pode ser considerado alto: 48,7% do total, confirmando a forte presença de mão-de-obra qualificada no setor de biotecnologia. As únicas duas áreas nas quais essa proporção é bem menor são Ciências Humanas (34,8%) e Ciências Sociais Aplicadas (apenas 5,3%), isso porque os projetos financiados dessas áreas estão voltados à pesquisa de análise e não para pesquisa técnica.

3.2.5 Rede de palavras-chave e títulos

Retomando a missão do Fundo Setorial de Biotecnologia, como mostrado no item 2.3 Fundos Setoriais, algumas das metas desse Fundo são a expansão da base de conhecimento da área e a transferência de tecnologias para empresas consolidadas. Para que esses dois objetivos possam ser alcançados, torna-se necessário que os projetos financiados tenham ligação entre si, fortalecendo e potencializando os seus resultados. Em outras palavras, é preciso que os projetos financiados formem uma rede densa, para que sejam capazes de gerar novos produtos e processos que possam ser inseridos nas cadeias produtivas de base biotecnológica e para que possibilitem a difusão do conhecimento, como destacado no item 1.4.1 Formação de Redes de Informação em Torno da Biotecnologia. Para a verificação do atingimento das metas comentadas acima, foram construídas duas redes a partir dos dados dos projetos financiados pelos Fundos Setoriais de Biotecnologia, o Transversal e o de Infraestrutura durante o período de 2002 a 2004.

A primeira rede a ser analisada mostra a interação entre as palavras e expressões relevantes contidas nos títulos dos projetos financiados somente pelo CT-BIO. Nesse âmbito, verificou-se um total de 497 palavras e expressões relevantes, sendo que as cinco mais frequentes são: marcadores, estresse, células-tronco, Amazônia, petróleo e vacina, com 42, 41, 30, 27, 23 e 22 aparições, respectivamente. Todavia, 421 expressões têm frequência de apenas um ou dois projetos, indicando um baixo grau de interação entre as pesquisas financiadas. Já a rede formada pela análise dos projetos financiados pelo CT-BIO, CT-Transversal e o CT-Infraestrutura mostra que as palavras mais relevantes foram proteoma, genômica, marcadores e biotecnologia, conforme mostrado na Figura 4, a seguir.

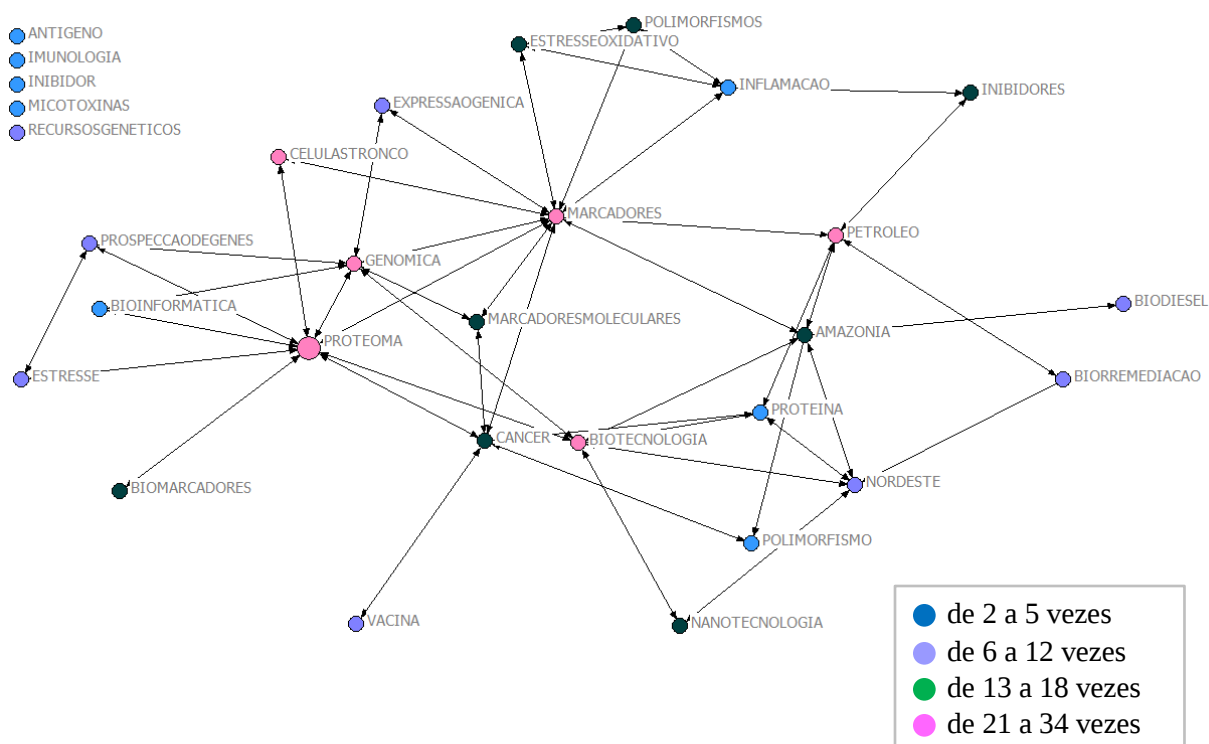


Figura 3: Rede de títulos dos projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais de Biotecnologia, Transversal e de Infraestrutura.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

A mesma metodologia foi aplicada para a análise das palavras-chaves dos projetos financiados. Neste caso, para o Fundo Setorial de Biotecnologia, foram observadas 1.787 palavras-chave, sendo as de maior frequência: nanotecnologia, estresse oxidativo, marcadores moleculares, bioinformática e biotecnologia, com 57, 38, 34, 32 e 28 aparições, respectivamente. Assim como na análise dos títulos dos projetos, 1.646 palavras-chave têm frequência igual ou menor do que dois, mostrando novamente a baixa interação entre os projetos. Já a rede formada pelas palavras-chave dos três Fundos analisados mostra uma interação muito fraca entre seus nós, com bioinformática e proteoma como termos de maior importância:

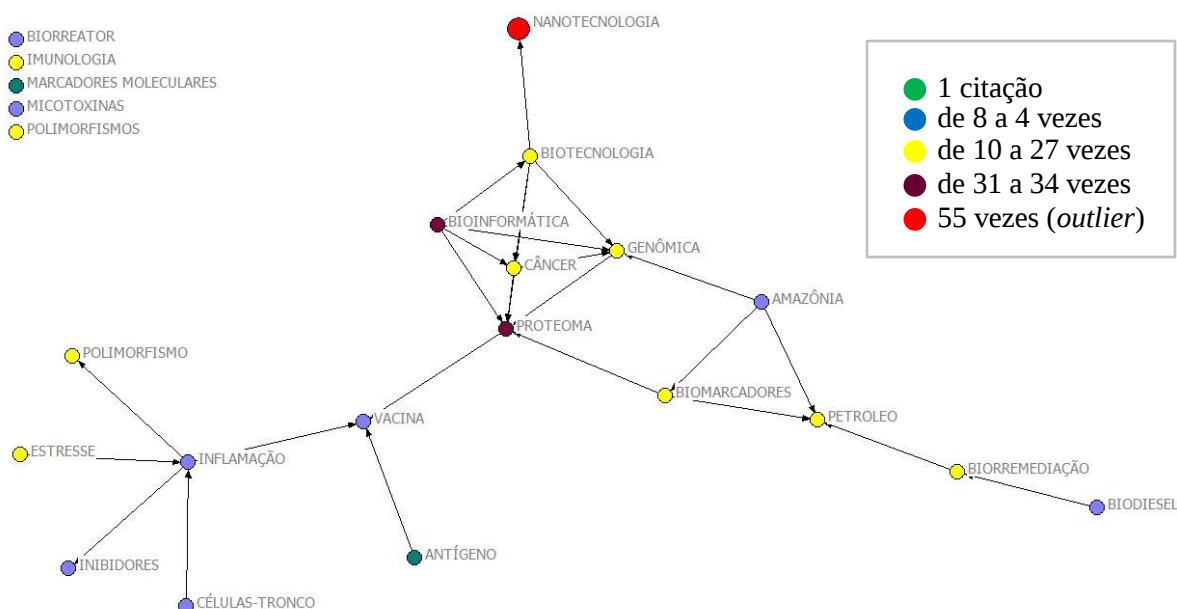


Figura 4: Rede de palavras-chave dos projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais de Biotecnologia, Transversal e de Infraestrutura.

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Essas duas redes mostram que não há uma forte interação entre os projetos financiados, tornando ainda mais difícil o atingimento dos objetivos propostos pelos Fundos Setoriais, principalmente o de Biotecnologia. Além disso, as palavras que aparecem como de maior relevância são termos extremamente amplos, podendo ser utilizadas em diversos segmentos, não significando, portanto, que existe realmente alguma interação entre os projetos em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foram apresentados diversos temas ligados ao setor de Biotecnologia, dando-se ênfase aos recursos disponibilizados por meio dos Fundos Setoriais, principalmente os Fundos de Subvenção, de Infraestrutura, Transversal e, finalmente, de Biotecnologia.

A história da biotecnologia mostra claramente porque o setor pode ser entendido como *science-based*, tendo, portanto, uma quantidade de mão-de-obra qualificada relativamente grande, conforme apontado tanto no Gráfico 2, no qual os dados do *Brazil Biotech Map 2011* mostram que, nas empresas do setor que tem de seis a dez empregados²⁹, 19% da mão-de-obra têm mestrado, enquanto outros impressionantes 39% são doutores, quanto nos dados do IPEA explorados no item 3.2.4 Mão-de-obra Empregada pelos quais se verifica que 49% dos membros dos projetos de biotecnologia financiados pelos Fundos Setoriais tinham doutorado.

A história do setor também ajuda a explicar os padrões de financiamento encontrados nos Estados Unidos e na Europa. No primeiro país a origem do setor está intimamente ligada à esfera financeira, estimulando a presença do capital de risco e do *angel investor* na formação de *start-ups*. Vale ressaltar que a avançada constituição de redes de suporte, seja por meio da difusão da informação, seja por meio do acesso a recursos para financiamento, ajudam essas empresas a formarem alianças estratégicas, auxiliando na sua sobrevivência e, conseqüentemente, no seu desenvolvimento.

Já na Europa, encontra-se um padrão de financiamento diferente, no qual o *venture capital* já não tem o papel de protagonista, que é assumido pelos órgãos governamentais, principalmente em se tratando da Inglaterra, França e Alemanha. Muito disso é explicado pelo perfil de investidores encontrados na região, formados em sua maioria por fundos de pensão e bancos, que têm um perfil de risco mais conservador, tornando mais difícil que os recursos financeiros desses agentes sejam direcionados a um empreendimento de alto risco e com grandes incertezas como são as empresas de Biotecnologia e de outras indústrias relacionadas a setores inovativos, como a indústria de *software*, por exemplo. Assim, no continente europeu, a maior

²⁹ Segundo os dados mostrados no Gráfico 1, as empresas que têm entre seis e dez empregados são a maioria no setor, com representatividade de 25,4%.

parte das empresas de biotecnologia surge como *spin-offs* das grandes corporações farmacêuticas, universidades e instituições de pesquisa.

O Brasil, por sua vez, tem um padrão de financiamento da biotecnologia muito mais próximo do modelo europeu que do norte-americano. Isso porque a presença do *venture capital* ainda é muito tímida (pode-se generalizar essa constatação para todos os setores industriais do país), o que pode ser explicado pelo baixo desenvolvimento do nosso mercado de capitais. A maior parte das empresas de biotecnologia brasileiras é de pequeno e médio porte e se estabelecem perto de universidades e laboratórios de pesquisa, formando redes locais e deixando várias instituições com baixas interações com outros *players* do setor.

A respeito da distribuição regional, tanto em número de empresas quanto em montante de recursos e números de projetos financiados, existe uma grande concentração na região Sudeste do país, principalmente no estado de São Paulo, o que pode ser explicado pelo maior grau de desenvolvimento econômico encontrado na região e também pelas instituições e universidades de excelência ali estabelecidas. A forte presença da FAPESP também é um fator determinante na existência e desenvolvimento das atividades de agentes ligados ao setor. A diferença entre os estados do Sudeste no que diz respeito ao número de empresas e de financiamento de projetos através dos Fundos Setoriais está no estado de Minas Gerais: enquanto que em números de empresa ele figura como segundo colocado, no que diz respeito aos projetos financiados, o estado não aparece como destaque em nenhuma das análises realizadas.

Também, os dados do *Brazil Biotech Map 2011* apresentados no Gráfico 3, mostram que, realmente, as fontes de recursos mais importantes para as empresas de biotecnologia brasileiras são governamentais, conforme descrito anteriormente: mais da metade das empresas utilizavam recursos oriundos da FINEP, outros 46% utilizavam recursos de Agências Estaduais, como a FAPESP e a FAPEMIG, enquanto que outros 43% obtiveram recursos do CNPq. O capital de risco foi utilizado somente por 14,3% das empresas identificadas, mostrando novamente a baixa relevância do *venture capital* no país.

Desta forma, a análise do financiamento concedido à biotecnologia por meio dos Fundos Setoriais apresenta uma dimensão de como os recursos estão sendo alocados no setor. Os Fundos Setoriais, criados em 1999, tinham como intuito a promoção de projetos de pesquisa,

desenvolvimento e inovação nacionais através de mecanismos de fomento, tendo como missão oficial a garantia de ampliação e a estabilidade do financiamento para o sistema de ciência e tecnologia nacional e, em simultâneo, criar um novo modelo de gestão, que contasse com a participação de vários segmentos da sociedade. Dentre os Fundos criados, está o voltado especificamente à biotecnologia, que tem entre suas principais diretrizes a criação de mecanismos de apoio à instalação e aperfeiçoamento de empresas geradoras de processos e produtos biotecnológicos, especialmente de pequeno e médio porte e a promoção de redes cooperativas de pesquisa entre instituições nacionais e estrangeiras.

Para efeitos de análise dos Fundos Setoriais, foram estudados os dados relativos aos projetos de biotecnologia que receberam aporte de recursos por esse meio. Uma primeira análise mostrou que, apesar da existência do CT-BIO, o Fundo com maior participação nesses projetos entre 2000 e 2008 foi o CT-Transversal, que tem por objetivo apoiar as ações do Programa Brasil Maior, com 38,5%, contra 26,7% do Fundo Setorial de Biotecnologia. Uma explicação para isso é que a dinâmica desses Fundos procura evitar a sua especialização excessiva a fim de que eles não sejam majoritariamente capturados por grupos de interesse liderados por pesquisadores renomados. Verificou-se, também, que não há uma tendência de manutenção tanto dos valores contratados pelos Fundos ao longo dos anos, quanto do número de projetos financiados, o que contraria a sua missão oficial de “garantir a ampliação e estabilidade do financiamento para o sistema de C&T nacional”. Também são verificadas oscilações quando se analisando os Fundos separadamente; o Gráfico 4 apresentou a grande variação na participação do CT-BIO no valor total concedido pelos Fundos Setoriais aos projetos de biotecnologia entre 2000 e 2008. Para efeitos de comprovação, apresenta-se novamente o Gráfico 5, que mostra a forte flutuação do valor médio contratado por projeto (considerando todos os Fundos) durante o mesmo período. Já a análise de valor médio contratado por projeto por cada Fundo Setorial mostrou que, curiosamente, o Fundo de maior destaque foi o de Subvenção, com R\$ 1,5 milhão/projeto contra R\$ 943 mil/projeto do CT-Infraestrutura (segundo maior valor), como apresentado no Gráfico 6.

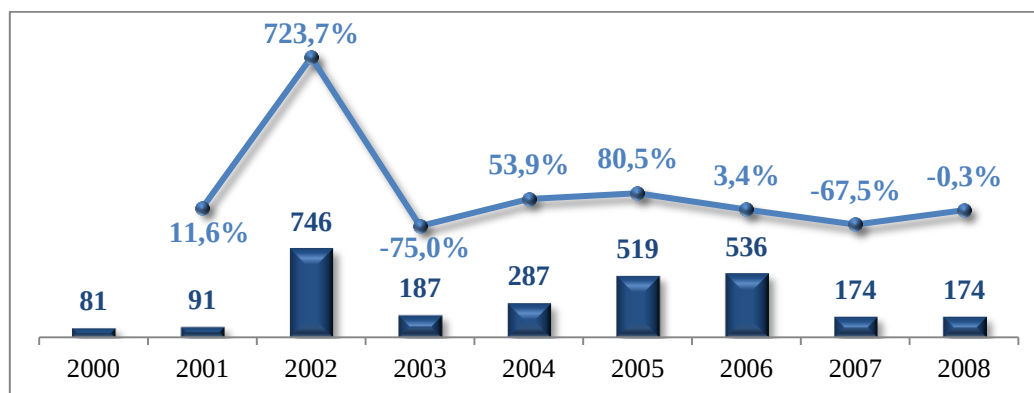


Gráfico 5: Valor médio contratado por projeto (R\$ mil em valores de 2008) e variação YoY(%).

Fonte: IPEA. Elaboração própria.

Já a análise das grandes áreas do conhecimento nas quais os projetos financiados se enquadram, mostrou-se que Ciências Biológicas responde pela maior parte dos projetos (31%) durante o período analisado, seguida por Ciências Agrárias, com 19%, resultado condizente com a importância do setor de *agribusiness* para a economia brasileira. Por número de projetos, Ciências Biológicas continua sendo a área mais relevante com representatividade de 42% sobre o total, também seguida por Ciências Agrárias, com 21%. Porém, por valor médio, os projetos com maior destaque não tiveram a sua área de conhecimento informada (R\$ 782 mil/projeto), seguidos dos projetos de Engenharias (R\$ 565 mil/projeto). As áreas de Ciências Biológicas e Agrárias apresentaram um valor médio por projeto menor do que a média de R\$ 402 mil/projeto.

Por fim, mostrou-se que entre 2000 e 2008 o tempo médio de duração dos projetos analisados foi de aproximadamente 26 meses, sendo que em 2004 financiaram-se os projetos com maior tempo de duração (média de 34 meses). Verificou-se, também, que o *range* encontrado entre as áreas de conhecimento era muito pequeno, indo de 23 meses para Ciências Exatas a 27 meses para Ciências Sociais e Aplicadas e Ciências Humanas. Porém, por Fundo Setorial, essa faixa já se tornava bem mais larga, indo de seis meses para o CT-Aeronáutica até 35 meses para o CT-Amazônia.

Por todos os dados apresentados, pode-se chegar à conclusão que o financiamento do setor de Biotecnologia no Brasil continua sendo um entrave ao seu desenvolvimento, conforme apontado por Felipe (2007) na introdução do presente trabalho. Isso porque a figura do capital

privado ainda aparece de maneira muito tímida, principalmente o advindo do *venture capital* e do *angel investor*, considerados importantes *players* nas indústrias que tem como *core* a inovação, uma vez que elas trazem atreladas consigo grandes riscos advindos das incertezas que as cercam. Já pelo lado do capital público, o que se percebe é que o entrave não está exatamente na falta de recursos para o setor, mas sim em sua distribuição, tanto no que diz respeito à localidade, quanto às áreas de conhecimento.

Para a localidade, verificou-se forte concentração de recursos na região Sudeste do país, principalmente no estado de São Paulo, em conformidade com a grande presença de agentes ligados ao setor estabelecidos nessa região. Essa concentração também se reflete na rede apresentada no item 1.4.1 Formação de Redes de Informação em Torno da Biotecnologia, na qual se observa claramente a formação de redes locais, excluindo diversas instituições das interações mais relevantes. Já quanto às áreas de conhecimento, existe forte concentração nas áreas em que a economia brasileira é mais desenvolvida, a saber, as Ciências Biológicas e as Ciências Agrárias.

Todavia, o que se percebe é que esses financiamentos não se voltam, ao menos em sua maioria, para a aplicação mercadológica das pesquisas desenvolvidas, ou seja, existe um forte aporte de recursos nas primeiras fases do funil de desenvolvimento de uma invenção a uma inovação (Figura 1), enquanto que as últimas fases do processo, que fazem com que a invenção venha a se tornar efetivamente uma inovação, têm pouco apoio, o que pode ser explicado pela falta de compreensão dos agentes desse processo, assim como pela existência de fatores exógenos impeditivos do desenvolvimento do setor no Brasil, como, por exemplo, o interesse de empresas multinacionais de continuarem a deter as tecnologias de ponta para produção de seus produtos e serviços, mantendo o seu poder de mercado. Além disso, é notável a baixa interação entre os projetos financiados, dificultando o atingimento dos objetivos propostos pelos Fundos Setoriais.

Dessa forma, torna-se indispensável a reavaliação do papel dos agentes, tanto públicos quanto privados, na dinâmica do desenvolvimento do setor do país, através da compreensão de suas ações ao longo das fases do processo inovativo, a fim de se conseguir fazer com que as pesquisas realizadas sejam economicamente viabilizadas, obtendo o perfil mercadológico necessário à criação de empresas de biotecnologia.

Vale destacar, por fim, que o período compreendido na análise feita corresponde ao início da operação dos Fundos Setoriais, refletindo, portanto, um processo de aprendizado, o que pode explicar as fortes oscilações encontradas, assim como a falta da verificação de uma tendência nos projetos e nos recursos concedidos. Também, destaca-se o fato de que o processo de financiamento através dos Fundos Setoriais ainda é pouco transparente para o tomador, o que dificulta a sua inserção de maneira assertiva na dinâmica desses Fundos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRBIOTECH BRASIL, *Brazil Biotech Map 2011*, BIO Convention 2011.

CHU, D. M., *Inovação tecnológica nas empresas do setor de biotecnologia no Brasil*, São Paulo, 2009.

CUNHA, R. D. e MATIAS, F., *Apresentando um sistema de inovação em biotecnologia caso: Syngenta*, FEA-USP, São Paulo, 2006.

FELIPE, M. S. S., *Desenvolvimento tecnológico e inovação no Brasil – Desafios na área de biotecnologia*, CEBRAP, 2007.

FONSECA, M. G. D., *Projeto Perspectivas do Investimento no Brasil – Documento setorial: Biotecnologia*, Rio de Janeiro, 2009.

FONSECA, M. G. D., e ÁVILA, J., *Financiando empresas de biotecnologia: uma análise preliminar*, CGEE, 2004.

FUNDAÇÃO BIOMINAS, *Estudo de empresas de biotecnologia no Brasil*, Minas Gerais, 2007.

FUNDAÇÃO BIOMINAS, *Estudo das empresas de biociências Brasil 2009*, Minas Gerais, 2009.

INSTITUTO INOVAÇÃO, *Biotecnologia – As oportunidades que surgem a partir da “vida”*, Radar do Inovação, 2004.

LAZONICK, W., *Evolution of the new economy business model*, Cambridge University, 2005.

LEMO, L. M., *Desenvolvimento de spin-offs acadêmicos: estudo a partir do caso da Unicamp*, Campinas, 2008.

OLIVEIRA, P. R. S. et al, *Relatório sobre o Fundo Setorial de Biotecnologia (CT-BIO)*, Campinas, 2012.

PLATAFORMA BIOTECSUR, *Fluxos de informação em biotecnologia no Brasil*, Campinas, 2009.

SILVEIRA, J. M. L. *et al*, *Evolução recente da biotecnologia no Brasil*, Texto para Discussão. IE/UNICAMP n. 114, Campinas, 2004.

SILVEIRA, J. M. F. S. da *et al*, *Relatório de apresentação dos Fundos Setoriais da Agricultura (CT-AGRO) e da Biotecnologia (CT-BIO)*, Campinas, 2010.

SILVEIRA, J. M. J. *et al*, *Observatório de Inovação em Biotecnologia*, Brasília, 2009.

ZHANG e PATEL, *The dynamics of California biotechnology industry*, Califórnia, 2004.

ENDEREÇOS ELETRÔNICOS:

FINEP: www.finep.gov.br, consultado em 10 de junho de 2012.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA: www.mct.gov.br, consultado em 16 de junho de 2012.

SEBRAE: www.mundosebrae.com.br, consultado em 08 de junho de 2012.