

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA

FABIO BATISTA MOTA

ENSAIOS EM ECONOMIA POLÍTICA DA SAÚDE

RIO DE JANEIRO

2013

FABIO BATISTA MOTA

ENSAIOS EM ECONOMIA POLÍTICA DA SAÚDE

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro com parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia.

Orientador: José Eduardo Cassiolato

Co-Orientador: Carlos Augusto Grabois Gadelha

RIO DE JANEIRO

2013

FABIO BATISTA MOTA

ENSAIOS EM ECONOMIA POLÍTICA DA SAÚDE

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro com parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato (Orientador)
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Carlos Augusto Grabois Gadelha (Co-Orientador)
Fundação Oswaldo Cruz

Prof. Dr. Luiz Martins de Melo
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Maria da Graça Derengowski Fonseca
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Hamilton de Moura Ferreira Júnior
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Eduardo da Motta e Albuquerque
Universidade Federal de Minas Gerais

RIO DE JANEIRO, 22 DE MARÇO DE 2013

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. José Eduardo Cassiolato, pelo apoio e contribuição fundamentais à realização deste trabalho, assim como pela oportunidade ímpar de aprendizado que me proporcionou desde o ingresso no doutorado. Agradeço por ter me recebido na RedeSist e me envolvido nas atividades do rico Projeto Observatório, possibilitando-me uma forte imersão em estudos teóricos e empíricos pertinentes à P&D, inovação e produção industrial na área da saúde; experiência que foi de grande importância não apenas para o desenvolvimento desta tese, mas, também, para o meu feliz ingresso na Fundação Oswaldo Cruz. No plano pessoal, por seu apoio, generosidade e paciência – especialmente nos meus primeiros meses no Rio de Janeiro.

Ao Prof. Carlos Gadelha, pelo interesse e atenção disponibilizada ao longo do desenvolvimento desta tese. A pertinência e a qualidade dos seus comentários e sugestões foram de grande ajuda à realização deste trabalho. Em especial, agradeço ao “desafio” que me colocou – embora talvez sem intenção –, quando, após a redefinição do tema do último ensaio da tese, me sugeriu a realização de um estudo prospectivo no tema biofármacos. Para mim, foi a oportunidade de desenvolver o meu primeiro estudo de natureza prospectiva, o que me abriu novas possibilidades de pesquisa na área da saúde.

Ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela oportunidade de aprendizado e apoio institucional. Aos seus professores. Em especial à Profa. Lia Hasenclever, pela sua atenção, interesse e disposição de sempre em colaborar com o desenvolvimento desta tese. Agradeço por toda ajuda que me deu ao longo desse processo. A Profa. Maria da Graça D. Fonseca, pelo cuidado e atenção com que sempre me recebeu, assim como pelas ricas discussões teóricas que muito contribuíram para a minha formação. Aos funcionários do Instituto. Em especial a Ana Elizabeth Yaparraguirre e a Ronei José Gomes.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de doutorado.

A RedeSist, tanto pelas oportunidades profissionais e de aprendizado, quanto pelo apoio institucional, técnico e financeiro disponibilizado ao desenvolvimento da parte empírica da tese.

Aos colegas e amigos da RedeSist. Em especial a Cristina Amorim, Eliane Alves, Fabiane Moraes, Max Santos e Tatiane Moraes. Agradeço pela paciência e todo o apoio disponibilizado.

A Adriana Soares, pelo interesse, cuidado e dedicação com que conduziu as atividades junto aos respondentes das pesquisas desta tese. A sua participação foi determinante para o sucesso deste trabalho.

Aos respondentes da pesquisa sobre a inovação no Programa de Subvenção Econômica e do *web survey* sobre o futuro da P&D e produção industrial de biofarmacêuticos no Brasil. Tais pesquisas foram realizadas no âmbito do Projeto Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil, coordenado pela RedeSist.

Ao Sistema de Informação sobre a Indústria Química (SIQUIM/UFRJ), pelo tratamento e classificação dos itens de comércio exterior da indústria farmacêutica. Em especial à Profa. Adelaide Antunes e à Pesquisadora Flávia Mendes.

A Bárbara Thees, Leib Braunstein e Rodrigo Oliveira, pela contribuição na coleta de informações e dados.

Ao Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz). Em especial à Dra. Mariza Conde, responsável pela minha entrada no mundo da prospecção científica e tecnológica. Agradeço pelo interesse, colaboração e todo o apoio dado ao desenvolvimento do último ensaio da tese. À equipe da Assessoria de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Em especial a Alexandre Fernandes e Cláudia Kamel, pela contribuição que deram ao desenvolvimento do *web survey*.

A equipe do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/UNICAMP), em especial ao Prof. Sergio Salles, pelo aprendizado proporcionado durante a realização das atividades relacionadas ao desenvolvimento dos estudos prospectivos pilotos no IOC/Fiocruz.

Aos colegas e amigos da Universidade Federal da Bahia. Em especial ao Prof. Sebastião Loureiro, Érika Aragão e Lucileide Moreira da Silva.

Aos colegas e amigos do doutorado: Ana Czeresnia Costa, Ariela Diniz, Carlos Conte, Mayra Bezerra e Thales Viegas. Em especial a Flávio Peixoto, Danilo Arruda e Carlos Bianchi, pelos vários comentários, críticas e sugestões – realizados em meio a ricas discussões –, que muito colaboraram para o amadurecimento das ideias abordadas nesta tese.

Ao Prof. Hamilton Ferreira, por sua generosidade, confiança e todo o apoio que me deu ao longo de todos esses anos. Poucas pessoas tiveram um papel tão fundamental na minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional. Os tempos difíceis passaram, mas não serão esquecidos. Não fosse pelo fato de ter acreditado em mim, talvez não tivesse chegado até aqui. Por tudo isso, sempre será um espelho para mim.

A minha mãe, Neusa Batista. Agradeço por ter tido a sensibilidade de entender as dificuldades do caminho que escolhi e por ter me ajudado a segui-lo. Durante todo o trajeto, não faltou carinho, amor ou dedicação. Obrigado por ter me ajudado a realizar um dos maiores sonhos da minha vida.

A Anatália Jatobá, minha esposa, por ter andado ao meu lado durante todo esse longo caminho – que sabemos, não foi fácil. Agradeço por seu amor, coragem, companheirismo e dedicação. Agradeço por você ter sido meu equilíbrio e minha força durante todo esse processo. Sei que abriu mão de muitas coisas. Obrigado por ter participado comigo da grande aventura que foi viver esse sonho.

RESUMO

Esta tese de doutorado está organizada em três ensaios. O primeiro tem por objetivo investigar indícios de especialização regressiva no padrão de comércio exterior da indústria farmacêutica brasileira a partir da liberalização comercial dos anos 1990. Foram analisados dados de comércio exterior de produtos farmacêuticos e químicos orgânicos, abrangendo o período 1997-2010. Procurou-se chamar atenção para o déficit de conhecimento e tecnologia embutido no déficit comercial da indústria, expresso no nível de sofisticação tecnológica dos produtos importados pelo Brasil, especialmente fármacos. O objetivo do segundo ensaio é discutir o apoio à inovação às empresas no Programa de Subvenção Econômica à Inovação da FINEP (área da saúde e chamadas públicas do período 2006-2009). Além de uma discussão conceitual acerca das justificativas para o financiamento público à P&D em empresas e da análise dos projetos subvencionados, foi conduzida uma pesquisa com os responsáveis, nas empresas, pelos projetos contratados pela FINEP. Finalmente, o terceiro ensaio tem por objetivo gerar informação qualificada sobre o futuro da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção industrial de produtos biofarmacêuticos no Brasil, com foco em anticorpos monoclonais (mAbs) para tratamento de cânceres. Além de um mapeamento das publicações científicas e das patentes em mAbs anticâncer, foi conduzido um *web survey* com informantes-chave da academia, empresas e governo, voltado a conhecer as suas expectativas com relação à evolução do tema no Brasil em um horizonte de 15 anos (2013-2027).

ABSTRACT

This thesis is organized in three essays. The first one aims to investigate evidences of regressive specialization in foreign trade patterns of the Brazilian pharmaceutical industry from the trade liberalization of the 1990s. Data of foreign trade of both pharmaceuticals and organic chemical products were analyzed, covering the period of 1997-2010. We sought to draw attention to the “deficit” of knowledge and technology embedded in the trade deficit of the industry, expressed on the level of technological sophistication of products imported by Brazil, especially active pharmaceuticals ingredients. The second essay aimed to discuss support for innovation companies within the Economic Subvention Program to Innovation of FINEP (health area and public calls for the period of 2006-2009). In addition to a conceptual discussion of the rationales for public funding for R&D in companies and analysis of contracted projects, a survey was conducted with managers of projects funded by FINEP. Finally, the third essay aims to generate qualified information regarding the future of research, technological development and industrial production of biopharmaceutical products in Brazil, with a focus on monoclonal antibodies (mAbs) for cancer treatment. In addition to a mapping of scientific publications and patents on anticancer mAbs, a web survey using key-informants from the academia, business and government was conducted in order to get to know their expectations regarding the evolution of the theme in Brazil over a 15-year horizon (2013-2027).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Descrição das posições dos NCM do Capítulo 30	28
Quadro 2 - Participação percentual de países/blocos econômicos selecionados sobre as exportações e importações totais da indústria farmacêutica no Brasil. Brasil, 2010.....	48
Quadro 3 - Áreas de falhas ou problemas sistêmicos na literatura de SI	93
Quadro 4 - Projetos contratados segundo atividade econômica (CNAE principal) das empresas; chamadas 2006-2009	102
Quadro 5 - Importância do financiamento público para atividades de P&D e inovação nas empresas (%)	105
Quadro 6 - Importância da Subvenção Econômica para atividades de P&D e inovação nas empresas (%)	106
Quadro 7 - Importância dos itens de despesas de custeio financiados pela Subvenção (%)..	107
Quadro 8 - limitações e sugestões de melhorias ao Programa da FINEP (percepção dos respondentes).....	110
Quadro 9 - Quadro resumo dos Editais de Subvenção Econômica à Inovação do MCT/FINEP; 2006-2009.....	114
Quadro 10 - Anticorpos monoclonais em oncologia aprovados pelo FDA e suas indicações terapêuticas e mecanismos de ação.	184
Quadro 11 - Query e critérios de busca utilizados na pesquisa de publicações e patentes ...	187
Quadro 12 - Distribuição dos participantes do web survey.....	188
Quadro 13 – Fatores que favorecem ou dificultam a realização das afirmações 1, 2 e 3.....	210
Quadro 14 – Expectativas quanto tema mAbs anticâncer (horizonte de 15 anos: 2013-2027).	213
Tabela 1 - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica por blocos econômicos selecionados. Brasil, 1997 e 2010.....	35
Tabela 2: Descrição das posições dos NCM do capítulo 30.....	79
Figura 1 – Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira (1997 e 2010; em bilhões de dólares).....	32
Figura 2 – Evolução dos saldos comerciais da Indústria Farmacêutica Brasileira. Brasil, 1997 a 2010.	33
Figura 3 – Evolução dos saldos comerciais da Indústria Farmacêutica por países e blocos econômicos selecionados. Brasil, 1997 a 2010.	39
Figura 4 – Evolução dos saldos comerciais da Indústria Farmacêutica Brasileira com o Mercosul. Brasil, 1997 a 2010.....	41
Figura 5 - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com Países em Desenvolvimento e Países Desenvolvidos (2010)*.....	43
Figura 6 – Evolução dos saldos comerciais da Indústria Farmacêutica Brasileira com Países em Desenvolvimento e Países Desenvolvidos*.	44
Figura 7 - Brasil: evolução do índice da taxa de câmbio efetiva real (IPCA) - Jun/1994=100; período jan/1988 a dez/2010.....	45
Figura 8 - Evolução do comércio exterior da indústria farmacêutica no Brasil (1997-2010)..	46
Figura 9 - Brasil, 1997 a 2010: evolução do déficit comercial da IFB como proporção do GDP (em %); US\$ a preços correntes	49
Figura 10 - Variação percentual anual das importações da IFB e do PIB (1998-2010).....	50

Figura 11 - Total anual dos valores aprovados, contratados e liberados para subvenção econômica na área da saúde, em Reais (Chamadas 2006-2009)	101
Figura 12 - Total por UF e Região dos valores contratados para subvenção econômica na área da saúde, em Reais (Chamadas 2006-2009)	102
Figura 13 - Total por porte de empresa dos valores contratados para subvenção na área da saúde, em Reais (2006-2009)	103
Figura 14 - A dimensão temporal da inovação e investimentos relacionados à inovação na perspectiva do ciclo de vida do produto.	117
Figura 15 - Estimativas de casos novos de câncer. Brasil, 2012-2013.....	170
Figura 16 - Conexões entre Technology Foresight e Sistemas de Inovação	177
Figura 17 – Mecanismos de morte de células tumorais por anticorpos monoclonais.	178
Figura 18 – Categorias de mAbs para tratamento de câncer entrando em estudo clínico nos períodos	180
Figura 19 - Número de novos mAbs anticâncer entrando em estudo clínico e aprovados pelo FDA no período 1997-2011.....	182
Figura 20 - Evolução das publicações científicas em mAbs para tratamento de cânceres. Mundo, 1981-2011	191
Figura 21 - Evolução das publicações científicas dos 10 principais países de origem das publicações. Mundo, 1981-2011	192
Figura 22 - Evolução das publicações científicas em mAbs para tratamento de cânceres. Brasil, 1981-2011	193
Figura 23 - Ranking das 20 principais instituições das publicações científicas. Mundo, 1981-2011.	194
Figura 24 – Mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas. Mundo, 1981-2011	196
Figura 25 - Ranking das 8 principais instituições das publicações científicas. Brasil, 1981-2011.	197
Figura 26 – Mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas. Brasil, 1981-2011	198
Figura 27 – Evolução das patentes em mAbs para tratamento de cânceres. Mundo, 1980-2011	201
Figura 28 - Evolução dos registros de patentes (<i>priority years</i>) dos 10 principais países prioritários (<i>priority countries</i>). Mundo, 1980-2011	203
Figura 29 - Ranking dos 20 principais depositantes de patentes (<i>patent assignees</i>). Mundo, 1980-2011.....	204
Figura 30 – Mapa de autocorrelação dos 30 principais depositantes de patentes (patent assignees). Mundo, 1980-2011	205
Figura 31 - Conhecimento dos respondentes sobre os temas 1 a 5 (valores %).	207
Figura 32 - Expectativas quanto ao futuro (horizonte de 15 anos: 2013-2027) (valores %)..	209
Figura 33 - Expectativas quanto tema mAbs anticâncer (horizonte de 15 anos: 2013-2027).211	
Figura 34 - Expectativas quanto tema mAbs anticâncer (horizonte de 15 anos: 2013-2027).212	
Figura 35 – Expectativas: anticorpos monoclonais vs usos terapêuticos (horizonte de 15 anos: 2013-2027).	214

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
ENSAIO 1: EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO EXTERIOR DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA BRASILEIRA PÓS-LIBERALIZAÇÃO COMERCIAL: HÁ EVIDÊNCIAS DE ESPECIALIZAÇÃO REGRESSIVA?	18
1. INTRODUÇÃO	19
2. REFORMAS LIBERALIZANTES NA AMERICA LATINA E NO BRASIL.....	21
3. MÉTODO.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES.....	65
ANEXOS	76
ENSAIO 2: ANÁLISE DO PROGRAMA DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO DA FINEP NA ÁREA DA SAÚDE	83
1. INTRODUÇÃO	84
2. RATIONALES PARA O FINANCIAMENTO PÚBLICO À P&D NAS FIRMAS E QUADRO DE REFERÊNCIA	86
3. MÉTODOS.....	97
3.1. PROJETOS CONTRATADOS PELA FINEP	97
3.2. AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS SOBRE O PROGRAMA	98
4. RESULTADOS	100
4.1. PROJETOS CONTRATADOS PELA FINEP	100
4.2. AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS SOBRE O PROGRAMA	104
4.2.1. SOBRE A IMPORTÂNCIA DO FINANCIAMENTO PÚBLICO PARA P&D E INOVAÇÃO NA EMPRESA	104
4.2.2. SOBRE O PROGRAMA DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO DA FINEP (2006-2009)	105
4.2.3. DAS CRÍTICAS E SUGESTÕES DE MELHORIA AO PROGRAMA	108
5. DISCUSSÃO	110
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS	127
APÊNDICES.....	140
ANEXOS	162
ENSAIO 3: UM ENSAIO ACERCA DO FUTURO DA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE PRODUTOS BIOFARMACÊUTICOS NO BRASIL.....	167
1. INTRODUÇÃO	168
2. TECHNOLOGY FORESIGHT E SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO	171
3. ANTICORPOS MONOCLONAIS PARA TRATAMENTO DE CÂNCERES.....	177
3.1. PERSPECTIVAS FUTURAS PARA A TERAPIA DO CÂNCER VIA ANTICORPOS MONOCLONAIS	185
4. MÉTODOS.....	186

4.1.	PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS E DAS PATENTES	186
4.2.	WEB SURVEY	187
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	190
5.1.	PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS E DAS PATENTES	190
5.2.	WEB SURVEY	206
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	214
	REFERÊNCIAS	217
	APÊNDICES.....	225

APRESENTAÇÃO

Esta tese de doutorado foi realizada no âmbito do projeto Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil, da Rede de Pesquisa em Sistema e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist/IE/UFRJ), com o apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). O projeto Observatório tem por propósito analisar, avaliar e acompanhar as políticas de desenvolvimento industrial, científico e tecnológico em áreas consideradas estratégicas pelo Governo Federal. Dentre elas, a área do Complexo Industrial da Saúde (CIS).

Está organizada em três ensaios – independentes, mas relacionados –, elaborados segundo a estrutura das publicações científicas. Em comum: a utilização de um mesmo quadro de referências – as abordagens evolucionárias Neo-Schumpeteriana, de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), principalmente, e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS)¹; o direcionamento para a área industrial da saúde, com foco na indústria farmacêutica no Brasil; e o “pano de fundo” da vulnerabilidade externa do sistema nacional de saúde, da dependência de conhecimento e tecnologia estrangeira do sistema nacional de inovação em saúde e das políticas federais de estímulo à pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção industrial doméstica.

O primeiro ensaio tem por objetivo investigar indícios de especialização regressiva no padrão de comércio exterior da indústria farmacêutica brasileira a partir da liberalização comercial dos anos 1990. Para tanto, foi realizada uma análise estatística descritiva valendo-se de dados de comércio exterior de produtos farmacêuticos e químicos orgânicos, disponíveis no sistema ALICEweb, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), abrangendo o período 1997-2010. A análise da evolução dos saldos negativos da balança comercial sugere o agravamento da dependência brasileira de produtos farmacêuticos fabricados no exterior. Mas, especialmente, nos itens mais sofisticados do ponto de vista tecnológico, como os insumos farmacêuticos ativos (IFAs ou fármacos).

¹ Neste ponto, cabe fazer diferença entre a ‘área do Complexo Industrial da Saúde’, que remete à ação governamental na área industrial da saúde, e a ‘abordagem do Complexo Industrial da Saúde’ (ou Complexo Econômico-Industrial da Saúde, em definição mais recente), que corresponde a uma abordagem de economia política para a área industrial da saúde.

Tal quadro aponta para o aprofundamento da vulnerabilidade externa do sistema nacional de saúde, com repercussões sobre a capacidade futura do Estado de, autonomamente, formular e implementar políticas de saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Uma vez que o problema está, em parte, relacionado à dependência externa de conhecimento e tecnologia, o foco da investigação se volta, no segundo ensaio desta tese, para o âmbito das políticas e instrumentos de políticas federais de estímulo à pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação na área da indústria nacional de saúde. Especificamente, toma por objeto de análise a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Programa de Subvenção Econômica à Inovação da Financiadora de Estudos e Projetos (Subvenção FINEP).

Assim, o objetivo deste segundo ensaio é discutir o apoio à inovação às empresas na Subvenção FINEP. Isto, considerando-se a área da saúde e as chamadas públicas do período 2006-2009. Além de uma discussão conceitual acerca das justificativas para o financiamento público à P&D em empresas, o ensaio apresenta o perfil dos projetos contratados pela Financiadora e uma avaliação do Programa pelas próprias empresas subvencionadas (realizada a partir de uma pesquisa junto aos responsáveis, nas empresas, pelos projetos contratados pela FINEP; 64 empresas participaram da pesquisa, tendo sido obtido um aproveitamento de 87,67%). Em linhas gerais, os resultados do segundo ensaio da tese apontam para a insuficiência deste Programa como meio de fomentar a inovação nas empresas brasileiras. Nesse sentido, poder-se-ia dizer que a inovação na Subvenção FINEP apresentaria um caráter retórico, contribuindo pouco para o alcance dos objetivos das políticas federais de estímulo à inovação na indústria nacional de saúde.

Embora o interesse de investigação desta tese esteja orientado à indústria farmacêutica no Brasil, o segundo ensaio tem um caráter mais geral, abrangendo o conjunto das empresas beneficiadas pela Subvenção na área da Saúde. Isto, porque, apenas em 2006 o Programa da FINEP esteve voltado à indústria farmacêutica (área de fármacos e medicamentos, conforme Edital daquele ano). Nos anos seguintes, os temas da área da saúde compreenderam os subsistemas de base química e biotecnológica e de base mecânica, eletrônica e de materiais do Complexo Industrial da Saúde – ainda que os editais não tenham utilizado este termo. Deste modo, optou-se por não orientar o estudo para a análise específica das empresas da indústria

farmacêutica apoiadas pela Subvenção². No período analisado, foram contratados pela Subvenção FINEP onze projetos de cinco empresas farmacêuticas; CNAE 21 – fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (exclusive fabricação de medicamentos para uso veterinário). São elas: Cristália, EMS, Nortec Química, Microbiológica e Silvestre Labs. No total, foram disponibilizados R\$ 41.066.820,98 em recursos não reembolsáveis para o desenvolvimento dos projetos destas empresas (valores contratados).

Foram realizados estudos exploratórios para os dois primeiros ensaios da tese (ver Mota et al (2012) e Mota et al (2011); versões modificadas dos estudos originalmente apresentados no projeto de tese de doutorado). Adicionalmente, o ensaio 2 beneficiou-se de alguns dos trabalhos desenvolvidos pelo autor no âmbito do projeto Observatório – vide Mota (2011a; 2011b) e Mota et al (2009a; 2009b). Ao anteciparem eventuais dificuldades ligadas à execução da proposta de investigação, esses estudos favoreceram o desenvolvimento e a realização da pesquisa de tese; facilitando, por exemplo, a escolha da direção a ser seguida em cada ensaio e a definição e elaboração dos métodos de pesquisa a serem empregados.

Em 2011, em substituição à PDP, foi inaugurado o Plano Brasil Maior. Dentro deste, para a área industrial da saúde, estão sendo executadas diversas ações voltadas ao apoio à indústria farmacêutica e, particularmente, ao desenvolvimento da produção industrial de biomedicamentos e biofármacos no Brasil. No primeiro ensaio, os dados de comércio externo de fármacos e medicamentos, e demais itens, não discriminam os produtos por base tecnológica. Isto é, se originários de rota química ou biotecnológica. Porém, como sabido, os produtos biotecnológicos – especialmente biomedicamentos –, dado o seu alto valor agregado, têm peso elevado nas compras externas do Ministério da Saúde; sendo o Brasil dependente da importação desses produtos. Tais produtos, atrelados ao novo paradigma tecnológico da indústria farmacêutica – a obtenção e produção de novas moléculas via síntese biotecnológica – são considerados, também, aqueles de maior complexidade tecnológica; quando comparados à obtenção e produção de moléculas por síntese química.

O aproveitamento, pela indústria farmacêutica no Brasil, das oportunidades tecnológicas e de mercado abertas pela biotecnologia – que requerem a superação da dependência do paradigma

² Em 2007, por influência do Ministério da Saúde, o BNDES ampliou a abrangência do Profarma, da indústria farmacêutica para a área do complexo industrial da saúde (ver Capanema et al, 2008). Em parte, a mudança de orientação da FINEP pode estar relacionada à atuação do MS.

químico – é uma possibilidade que se pode vislumbrar apenas no longo prazo. Faz-se oportuno, portanto, a realização de um estudo de natureza prospectiva acerca da indústria farmacêutica no Brasil. Assim, o terceiro ensaio da tese tem por objetivo gerar informação qualificada sobre o futuro da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção industrial de produtos biofarmacêuticos no Brasil, com foco em anticorpos monoclonais (mAbs) para tratamento de cânceres. Para tanto, foi realizado um *web survey* com informantes-chave (pesquisadores e gestores) da academia, empresas e governo, voltado a conhecer as suas expectativas sobre este tema e sua evolução no Brasil (considerado um horizonte de 15 anos). Os mAbs foram escolhidos porque, por um lado, são apontados como uma tecnologia inovadora para o tratamento de alguns tipos de câncer e outros agravos (ver, e.g., Reichert (2008)). Atualmente, são objeto de pesados investimentos em P&D e de elevadas expectativas quanto ao potencial de inovação – descoberta de novas moléculas – e geração de lucros. Por outro lado, porque as neoplasias, juntamente com as doenças cardiovasculares, constituem a principal causa de morte no Brasil, com esperada elevação anual do número de óbitos (ver, por exemplo, INCA, 2011). O terceiro ensaio apresenta ainda uma discussão relacionando as abordagens de *Technology Foresight* (TF) e de Sistemas Nacionais de Inovação. E, além de uma breve revisão de estudos recentes em mAbs anticâncer, disponibiliza um panorama da evolução das publicações científicas e das patentes relacionadas a esta tecnologia. Aqui, foram trabalhados dados de mais de 21 mil artigos e sete mil patentes, indexados, respectivamente, no *Web of Science* e no *Derwent Innovation Index*.

Em síntese, a disposição dos três ensaios se dá como segue. O primeiro, a partir da análise do comércio exterior, discute a dependência de conhecimento e tecnologia estrangeira da indústria farmacêutica no Brasil; cuja superação depende, em parte, da ampliação dos esforços em P&D autóctone e inovação, assim como do estímulo à produção industrial doméstica (para além da produção de medicamentos – a etapa produtiva de menor complexidade tecnológica). O segundo ensaio discute, a partir do caso da Subvenção FINEP, a insuficiência dos instrumentos de políticas federais para fomentar a desejada elevação dos níveis de P&D e inovação na indústria nacional de saúde; requisito necessário à redução da vulnerabilidade externa do sistema nacional de saúde e da dependência de conhecimento e tecnologia produzida no exterior. Finalmente, o terceiro ensaio discute as ações recentes do Governo Federal – e as expectativas por elas geradas –, voltadas a fomentar o desenvolvimento de uma indústria biofarmacêutica no Brasil e, desse modo, aproveitar as novas oportunidades tecnológicas e de mercado abertas pela biotecnologia.

ENSAIO 1

EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO EXTERIOR DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA
BRASILEIRA PÓS-LIBERALIZAÇÃO COMERCIAL: HÁ EVIDÊNCIAS DE
ESPECIALIZAÇÃO REGRESSIVA?

SUMÁRIO

ENSAIO 1: EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO EXTERIOR DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA BRASILEIRA PÓS-LIBERALIZAÇÃO COMERCIAL: HÁ EVIDÊNCIAS DE ESPECIALIZAÇÃO REGRESSIVA?	18
1. INTRODUÇÃO	19
2. REFORMAS LIBERALIZANTES NA AMERICA LATINA E NO BRASIL	21
3. MÉTODO	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES.....	65
ANEXOS	76

ENSAIO 1: EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO EXTERIOR DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA BRASILEIRA PÓS-LIBERALIZAÇÃO COMERCIAL: HÁ EVIDÊNCIAS DE ESPECIALIZAÇÃO REGRESSIVA?

Resumo

O objetivo deste artigo é investigar indícios de especialização regressiva no padrão de comércio exterior da indústria farmacêutica brasileira, a partir da liberalização comercial dos anos 1990. Para tanto, foi realizada uma análise estatística descritiva valendo-se de dados de comércio exterior de produtos farmacêuticos e químicos orgânicos, disponíveis no sistema ALICEweb, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, abrangendo o período 1997-2010. Procurou-se chamar atenção para o déficit de conhecimento e tecnologia embutido no déficit comercial da indústria, expresso no nível de sofisticação tecnológica dos produtos importados pelo Brasil, especialmente fármacos. Tais produtos são originários, em boa parte, de países da União Europeia, EUA e, mais recentemente, da China e Índia. A evolução dos saldos negativos da balança comercial aponta para a elevada dependência brasileira de produtos farmacêuticos fabricados no exterior; com forte tendência anual de crescimento. Os resultados sugerem indícios de especialização regressiva.

Palavras-chave: Liberalização Comercial; Especialização Regressiva; Indústria Farmacêutica

Abstract

The aim of this paper is to investigate evidences of regressive specialization in foreign trade patterns of the Brazilian pharmaceutical industry, from the trade liberalization of the 1990s. For this purpose, a descriptive statistical analysis drawing on foreign trade data for pharmaceuticals and organic chemical products available at the Aliceweb system of the Ministry of Development, Industry and Foreign Trade was performed, covering the period of 1997-2010. We sought to draw attention to the “deficit” of knowledge and technology embedded in the trade deficit of the industry, expressed on the level of technological sophistication of products imported by Brazil, especially active pharmaceutical ingredients. These products come in large part from EU countries, USA and, more recently, China and India. The evolution of deficits of trade balance points to the high dependence of pharmaceutical products manufactured abroad; with a strong trend in annual growth. The results suggest evidences of regressive specialization.

Keywords: Trade Liberalization; Regressive Specialization; Pharmaceutical Industry

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, no bojo das reformas estruturais liberalizantes dos anos 1990, parte da literatura aponta para a reestruturação da indústria e, como parte deste processo, para uma tendência à especialização regressiva no padrão de comércio exterior: ou seja, a elevação da participação das importações de produtos de maior sofisticação tecnológica, acompanhada da exportação de produtos mais simples, em termos do seu conteúdo tecnológico (KUPFER, 1998; 2004; FERRAZ et al, 2004). Isto, à semelhança do que ocorreu na América Latina (AL), especialmente em setores baseados em ciência, como o farmacêutico (KATZ; STUMPO, 2001a,b; CIMOLI; KATZ, 2002; KATZ, 2006). Segundo Katz e Stumpo (2001a,b), após a redução da proteção tarifária no período pós-reformas, tais setores passaram a se articular mais com o exterior do que com o doméstico, em detrimento da fabricação local dos mesmos; assertiva semelhante pode ser encontrada, também, em Kupfer (2004) e Gadelha (2006). No caso particular dos segmentos industriais do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS), no Brasil, a literatura aponta também para a existência de especialização regressiva, o que marcaria a dependência de produtos de maior conteúdo tecnológico fabricados no exterior, especialmente de países desenvolvidos (MOTA et al, 2012; GADELHA, 2003; 2006, GADELHA et al, 2003). Como consequência, tal aspecto se refletiria – parafraseando Katz e Stumpo (2001a,b) – em um deslocamento da produção nacional e dos esforços tecnológicos associados à sua fabricação.

A motivação para o presente estudo tem origem na discussão acima, que sugere, para a área industrial da saúde no Brasil, uma forte dependência externa de insumos e produtos intensivos em tecnologia e conhecimento. Assim, não se trata apenas do nível crescentemente elevado do déficit no comércio exterior do CEIS, mas, também, do déficit de conhecimento e tecnologia nele embutido. Tal fato tem, necessariamente, repercussões sobre a capacidade do Estado de, autonomamente, formular e implementar políticas de saúde – particularmente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), apoiado, como está, nos princípios da universalidade, integralidade e equidade. O presente ensaio amplia e aprofunda a discussão exploratória realizada em Mota et al (2012). Assim como no estudo que o antecedeu, tem por objetivo investigar indícios de especialização regressiva no padrão de comércio exterior da indústria farmacêutica no Brasil (IFB – inclusive a indústria farmoquímica) no período pós-

liberalização comercial. Tal indústria foi escolhida devido à importância que tem para o SUS e a área industrial da saúde no Brasil (vide GADELHA, 2003; 2006; GADELHA et al, 2003).

Segundo OSEC (2010), o Brasil é considerado um mercado farmacêutico emergente. Anualmente, tem apresentado receitas superiores a 26 bilhões de dólares e um crescimento de cerca de 10% na demanda por produtos farmacêuticos. Em atuação, existem 270 laboratórios farmacêuticos privados e 20 públicos. Atividades de P&D estão concentradas nos laboratórios públicos (laboratórios privados investem parcela reduzida de suas receitas – cerca de 6%, mas em crescimento), há falta de estrutura para testes pré-clínicos (alguns estudos toxicológicos e testes químicos especiais ainda não estão disponíveis no Brasil) e o país é dependente de insumos farmacêuticos fabricados no exterior (uma vez que a indústria farmoquímica é pouco desenvolvida). A indústria farmacêutica no Brasil aumentou a sua produção em 50% nos últimos cinco anos. Empresas multinacionais – como Novartis e Roche – têm usado o Brasil como plataforma de produção, a partir do qual exportam para a América Latina, a América do Norte e a Europa. Embora a utilização da capacidade de produção esteja situada em torno de 74% (referente a 2009), os seus laboratórios – estrangeiros e domésticos – apresentam níveis relativamente elevados de capacidade ociosa, como também algumas linhas de produção desatualizadas (recorrendo a práticas de terceirização da produção). Três fatores principais estariam orientando o crescimento dos laboratórios domésticos: a política industrial (visando o desenvolvimento do complexo industrial da saúde, através de, e.g., programas como o Profarma BNDES, subsídios e proteção à propriedade intelectual); novas regulações e estabelecimento de padrões técnicos (através da ANVISA); e a introdução dos medicamentos genéricos (oferecendo novas oportunidades de negócios e produção).

Uma caracterização mais detalhada desta indústria no Brasil foge aos objetivos do presente estudo, ocupado exclusivamente da análise do comércio exterior. Em que pese boa parte das informações e dados relevantes serem provenientes de fontes proprietárias (e.g., IMS Health e Thomson Reuters Pharma), é vasta a literatura acerca das características desta indústria no Brasil e no mundo. Para uma caracterização recente da indústria, vide Gadelha et al (2009). Um panorama atual da indústria farmacêutica no mundo pode ser obtido em IMAP (2011); inclusive abordando Brasil, Rússia, China e Índia. Sobre a indústria no Brasil, dos anos 1930 até início dos anos 1980, ver Cruz (1988), que comenta o processo de desnacionalização da qual foi objeto. Um diagnóstico da indústria brasileira na década de 1990 está disponível em Hasenclever (2002). Fusões e aquisições na IFB, do final dos anos 1980 até os anos 2000, são

abordadas em Magalhães et al (2003a) e Rosenberg et al (2010). Estes últimos discutem, também, aspectos mais gerais da concorrência e concentração industrial no setor, no Brasil e no mundo. Outras caracterizações da IFB, até meados dos anos 2000, podem ser obtidas em Gadelha et al (2003), Palmeira-Filho e Pan (2003), Bastos (2005) e Fardelone e Branchi (2006). Sobre os laboratórios farmacêuticos públicos e a produção pública de medicamentos, especificamente, ver Magalhães et al (2011) e Oliveira et al (2006). Por sua vez, aspectos da propriedade intelectual no setor farmacêutico e implicações para o acesso a medicamentos são discutidos em Chaves et al (2007) (para uma discussão sobre propriedade intelectual e política de genéricos no Brasil, vide Hasenclever et al (2008)). Outros estudos sobre o comércio exterior da indústria farmacêutica no Brasil podem ser obtidos em Gadelha (2006) e Magalhães et al (2003b). Uma discussão abrangente sobre a indústria farmacêutica no Brasil, abordando os seus diversos aspectos, pode ser consultada em coleção de artigos disponibilizada em Buss et al (2008).

Este artigo está estruturado em mais três seções, além desta introdução e das considerações finais. A segunda parte – versão modificada do texto originalmente publicado em Mota et al (2012) – apresenta uma visão geral das reformas liberalizantes implementadas na América Latina e no Brasil, especialmente a comercial. A seção seguinte informa o método de seleção e classificação dos itens da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) da indústria farmacêutica (Capítulos 30 e 29 da NCM, ‘produtos farmacêuticos’ e ‘produtos químicos orgânicos’, respectivamente). A quarta parte apresenta os resultados do estudo, seguidos de discussão. Adicionalmente, apresenta uma breve discussão sobre classificações industriais de intensidade tecnológica utilizadas em análises de comércio internacional e suas implicações para o presente trabalho.

2. REFORMAS LIBERALIZANTES NA AMERICA LATINA E NO BRASIL

A grave crise econômica dos anos 1970 (o paradoxo do crescimento da produtividade) deu margem à aceitação de explicações alternativas à ortodoxia econômica (teoria neoclássica) no interior de organizações internacionais menos hierarquizadas, como a *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). Isto, uma vez que a perspectiva macroeconômica neoclássica se mostrou incapaz de explicá-la. Este não foi o caso, porém, de

organizações mais hierarquizadas, como *World Bank* e *International Monetary Fund* (IMF) (MYTELKA; SMITH, 2002). Como se sabe, enquanto a OECD – dos anos 1990 – teve papel importante na orientação de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) em vários dos seus países membros (fundamentada, em parte, na abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI); vide Mytelka e Smith (2002), Lundvall e Borrás (2005) e Sharif (2006)), *World Bank* e IMF, especialmente nos anos 1990, exerceram grande influência na formulação das políticas macroeconômicas e nas reformas estruturais liberalizantes implementadas pelos países da América Latina; com repercussões negativas sobre a indústria, inclusive no que tange aos esforços de pesquisa e desenvolvimento tecnológico autóctone e inovação. Para uma discussão acerca das políticas industriais e tecnológicas no Brasil e na OECD nos anos 1990, ver Erber e Cassiolato (1997).

No Brasil, a partir dos anos 1980, mas especialmente na década seguinte, a crescente influência de organizações internacionais como *World Bank* e IMF sobre os rumos de suas políticas se deveu, em parte, à fatores como alta inflação (até o Plano Real, em 1994), elevados e persistentes déficits no balanço de pagamentos e acentuada dívida externa. A opção, recorrente, por financiamento do IMF, especialmente, se estendeu pelos anos 1990 e início dos 2000 – abarcando os dois períodos Fernando Henrique Cardoso (FHC). Tal “ajuda” financeira esteve sempre condicionada à implementação, pelo Brasil, de políticas que refletiam recomendações normativas de cunho ortodoxo, atreladas ao Consenso de Washington; deslocando o caráter explícito da política industrial. Apenas a partir de 2003, no primeiro Lula, se pôde observar um esforço de retomada, pelo Governo Federal, de políticas industriais de caráter explícito, ilustrado pelo lançamento, em 2004, da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Em 2008, no segundo Governo Lula, foi lançada a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), tendo sido substituída, em 2011, já no Governo Dilma Rousseff, pelo Plano Brasil Maior. Tais políticas sugerem uma mudança de entendimento do papel do Estado, que volta a assumir um lugar importante no fomento à indústria nacional; inclusive na área da saúde.

De forma geral, a partir dos anos 1970 (com o Chile), a América Latina passou a introduzir reformas estruturais de mercado, intensificadas, em boa parte dos países, nos anos 1990; como no caso do Brasil. As chamadas reformas estruturais pró-competitivas – ou liberalizantes – consistiram, grosso modo, na abertura da economia à concorrência externa (liberalização comercial), desregulação dos diversos mercados e privatização de atividades

econômicas (KATZ, 2006; KATZ; STUMPO, 2001a,b; KUPFER, 1998; 2004). Tais políticas, no bojo da intensificação, nos anos 1990, do processo de globalização da economia mundial, resultaram em profundas modificações no aparato político, econômico, institucional e tecnológico dos diversos países da AL, em diferentes níveis; porém com resultados muito aquém do esperado. Nessa linha de pensamento, a consequência da adoção, acrítica, das idéias do Consenso de Washington na AL é um quadro no qual a maior parte dos seus países ainda carece de uma estratégia de crescimento de longo prazo capaz de alcançar, ao mesmo tempo, menor volatilidade macroeconômica e maiores taxas de expansão da economia, competitividade internacional, desempenho inovador e tecnológico, assim como maiores níveis de equidade (KATZ, 2006).

Na América Latina, as reformas liberalizantes dos anos 1990 deram origem a um episódio de longo prazo de um processo de destruição criadora schumpeteriano, no qual se deu a transição de um paradigma de desenvolvimento endo-dirigido, liderado pelo Estado (especialmente a industrialização por substituição de importações (ISI); caso do Brasil) para outro mais aberto e desregulado, chamado ‘Novo Modelo Econômico Latino-Americano’; lastreado em recomendações normativas (Consenso de Washington) originárias da teoria neoclássica, o atual *mainstream* econômico (KATZ; STUMPO, 2001a,b). Esse novo ambiente, mais aberto e desregulado, implicou, do ponto de vista micro, profundas transformações na conduta e tomada de decisão dos agentes econômicos, especialmente as firmas (CIMOLI; KATZ, 2002).

Assim, no plano microeconômico, tais reformas originaram novos padrões de especialização produtiva e de inserção nos mercados mundiais de bens e serviços que resultaram na diminuição do grau de integração vertical das firmas, na medida em que os distintos regimes tecnológicos e competitivos setoriais passaram a se articular mais com o exterior do que com o doméstico. Isto é, com as chamadas reformas estruturais pró-competitivas, se iniciaram novos padrões de comportamento microeconômico que privilegiaram a importação de bens de capital e insumos intermediários, em detrimento da produção doméstica e dos esforços tecnológicos associados à sua fabricação (KATZ; STUMPO, 2001a,b). No Brasil, aparentemente, tal fenômeno é mais conhecido pelo nome ‘especialização regressiva’, no comércio exterior.

Dentre as evidências empíricas, que ilustram o processo de transformação pelo qual passaram os distintos regimes tecnológicos e competitivos setoriais da AL nos anos 1990 – que resultou

no Novo Modelo Econômico Latino-Americano –, podem-se citar: (a) “morte” e “nascimento” de firmas – com incorporação de novas tecnologias de produto, processo e organização do trabalho mais próximos da fronteira tecnológica; (b) “rejuvenescimento” do parque de maquinaria e equipamentos e deslocamento da engenharia nacional – consequência do barateamento dos bens de capital importados, resultado da abertura comercial; (c) reestruturação institucional – no sentido da harmonização do quadro institucional doméstico com o de países desenvolvidos; (d) e nova articulação com o exterior – onde os distintos regimes tecnológicos e competitivos setoriais passam a se articular mais com o exterior do que com o doméstico (KATZ; STUMPO, 2001a,b).

Na AL, os setores que mais sofreram devido à liberalização comercial e à desregulação dos mercados foram, por um lado, àqueles produtores de bens e serviços intensivos em conhecimento, e, por outro, àqueles intensivos em trabalho, produtores de bens de consumo não-duráveis. Os primeiros, devido à competição externa de firmas de países desenvolvidos, fornecedoras de produtos tecnologicamente mais avançados, na fronteira do conhecimento. Os últimos, pela concorrência de produtos originários de países como China, principalmente, e Vietnã, intensivos em mão-de-obra barata; inclusive frente aos países da AL. Por outro lado, os setores que mais avançaram foram àqueles: produtores de serviços considerados não comercializáveis internacionalmente (*non tradable*); baseados em recursos naturais (produtores de *commodities*); que operam sob o regime de maquila, produtores de equipamentos eletrônicos, usualmente para exportação; e o automobilístico (CIMOLI; KATZ, 2002).

Como resultado, ao longo do tempo, foram se consolidando severas mudanças no padrão de especialização produtiva e inserção no comércio internacional. Porém, no conjunto dos países da AL, dois grandes modelos de produção especializada são considerados, atualmente, dominantes: o modelo ‘baseado em recursos naturais’ e o de ‘maquila’, ambos fortemente orientados para o mercado externo. O primeiro – presente em países como Argentina, Brasil, Chile e Uruguai –, capital intensivo, tem se mostrado, na produção de *commodities*, bastante competitivo no comércio internacional. O segundo – centrado no México e vários outros países da América Central –, trabalho intensivo, porém barato e pouco qualificado, emprega tecnologias *Just-in-time*, técnicas de qualidade total, Kanban e logísticas sofisticadas de produção. Firms que operam segundo o modelo de maquila, atuam, usualmente, como

montadoras de peças e componentes eletrônicos importados e na exportação do produto acabado (KATZ; STUMPO, 2001a,b; CIMOLI; KATZ, 2002).

Para Cimoli e Katz (2002), em ambos os modelos, interações micro-macro, assim como o citado processo de destruição criativa schumpeteriano, assumiram, na AL, um papel crucial para a entrada/saída de firmas e sua adaptação ao novo regime global de incentivos; incluindo-se, aí, as transformações na especialização produtiva e no padrão de inserção externa. Com a liberalização comercial, o que se viu foi uma redução significativa do preço dos bens de capital e insumos importados – de maior conteúdo tecnológico –, induzindo a sua escolha frente àqueles produzidos localmente e, conseqüentemente, o deslocamento da produção e dos esforços tecnológicos associados à sua fabricação. Em resumo, após a liberalização comercial e a desregulação dos mercados, o resultado foi não apenas o agravamento do hiato tecnológico frente aos países mais desenvolvidos (maduros industrialmente), mas, também, da tendência à especialização industrial e inserção externa baseada tanto em recursos naturais, produção de *commodities*, quanto no regime de maquila, montagem de peça e componentes importados.

No Brasil, no bojo das reformas liberalizantes, a indústria enfrentou dois choques consecutivos no ambiente competitivo, a saber, a liberalização econômica a partir de 1990 – mas, principalmente, a comercial – e a estabilização monetária de 1994. Ambos os choques inauguram um período de grandes transformações na indústria brasileira (KUPFER, 1998; FERRAZ et al, 2004); adicionalmente, no Brasil, poder-se-ia sugerir um terceiro choque no ambiente competitivo, a adoção, a partir de janeiro de 1999, do regime de câmbio flutuante (de julho de 1994, implantação do Plano Real, até janeiro de 1999 vigorou o regime de câmbio fixo). Em síntese, tais reformas tiveram por objetivo a desregulação econômica, a liberalização do setor externo e a privatização da indústria (desestatização). Para Kupfer (2004), as dimensões mais relevantes da reestruturação industrial brasileira, a partir dos anos 1980, são: o aumento da produção industrial com redução do emprego; a manutenção da estrutura produtiva, mas com nova estrutura da propriedade do capital; a tendência de especialização regressiva no padrão de comércio exterior; e a retração dos investimentos em capital fixo e P&D. Para uma discussão acerca dos efeitos da liberalização comercial no padrão de comércio exterior da indústria brasileira, vide Nassif (2005).

Já na década de 1990, Coutinho (1997) chamava atenção para o fato de que, no período pós-reformas liberalizantes e estabilização monetária, a indústria brasileira passou a sofrer – além de um processo de desindustrialização, no qual a produção foi em boa parte substituída por importações – do que chamou de retrocesso industrial do ponto de vista tecnológico ou especialização regressiva (este texto foi, provavelmente, o primeiro a utilizar o termo especialização regressiva). Esse fenômeno se deu com mais ênfase, ainda segundo o autor, em todos os complexos industriais mais sofisticados e de maior dinamismo tecnológico – como o farmacêutico. Preservou-se, por outro lado, a competitividade dos setores produtores de *commodities* de alta escala de produção (baseados em recursos naturais) – consente, portanto, com os achados de Katz e Stumpo (2001a,b) e Cimoli e Katz (2002).

Segundo Nassif (2008), as reformas liberalizantes suscitaram, no Brasil, intensos debates quanto ao problema, suposto, da desindustrialização. Nos anos 1990, argumentava-se que a liberalização comercial teria provocado uma acentuada reprimarização da pauta de exportações brasileira. Mais recentemente, a desindustrialização teria decorrido via nova forma de ‘doença holandesa’. Nessa perspectiva, as reformas liberalizantes teriam resultado não apenas em perda relativa da participação da indústria no PIB, mas, principalmente, no retorno a um padrão de especialização produtiva baseado em recursos naturais, orientado ao exterior; essa visão é consoante com os argumentos de Coutinho (1997), Katz e Stumpo (2001a,b) e Cimoli e Katz (2002). Uma discussão mais ampla sobre desindustrialização, primarização e doença holandesa pode ser consultada em Bresser-Pereira (2008) e Oreiro e Feijó (2010). A partir de 2004, a referida tendência à desindustrialização teria sido reforçada, ainda, pela combinação de baixas taxas de câmbio real – argumento, de certa forma, presente também em GADELHA (2006), mas para o caso particular do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS) – com o aumento dos preços relativos das principais *commodities* exportadas pelo país (em parte, devido ao chamado “efeito China”). Todavia, ainda segundo Nassif (2008), a literatura disponível não é conclusiva com relação ao problema da desindustrialização no Brasil no período pós-liberalização comercial.

3. MÉTODO

No Brasil, usualmente se admite o ano 1990 como divisor dos períodos pré e pós-reformas liberalizantes. Porém, analiticamente, há uma limitação metodológica na utilização deste ano como referência, quando da análise do comércio exterior, visto que, a partir de janeiro de 1996, o Brasil passou a adotar – em substituição a Nomenclatura Brasileira de Mercadorias (NBM), que vigorou de janeiro de 1989 a dezembro de 1995 – a Nomenclatura Comum do Mercosul, a atual base de classificação das estatísticas de comércio exterior no Brasil (adequando-se ao padrão internacional, o Sistema Harmonizado de Designação e Codificação de Mercadorias (SH)). Apesar da existência de uma tabela de correlação de códigos de mercadorias entre a NCM e a NBM, disponibilizada pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), apenas um terço, aproximadamente, dos códigos NCM/NBM tem correlação direta entre si. Assim, de modo a evitar as dificuldades relacionadas à conversão da NBM em NCM, a análise ora realizada tem início em janeiro de 1997 (uma vez que, no ano de 1996, são encontradas informações relativas às duas nomenclaturas).

Realizou-se, aqui, para o período de janeiro de 1997 a dezembro de 2010, uma análise estatística descritiva a partir de dados de exportação/importação (em US\$ FOB – *Free on Board*) de ‘produtos químicos orgânicos’ e ‘produtos farmacêuticos’ – respectivamente, Capítulos 29 e 30 da NCM –, disponíveis no Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet (Aliceweb), do MDIC (disponível em: <http://aliceweb2.mdic.gov.br/>). Os dados de comércio exterior foram tratados no *software* comercial Vantage Point® 5.0. As informações geradas foram exportadas e trabalhadas no Microsoft Office Excel 2007.

No Capítulo 29 da NCM encontram-se os princípios ativos (fármacos ou insumos farmacêuticos ativos – IFAs) utilizados na indústria farmacêutica; além de outros itens de produtos importados/exportados por outros “setores” industriais. Para a análise, foram considerados, apenas, os itens da NCM relacionados aos princípios ativos de uso exclusivo em humanos. De modo a identificá-los, utilizou-se, primeiramente, o ‘Dicionário de Substâncias Farmacêuticas Comerciais’ (PEREIRA, 2010) da Associação Brasileira da Indústria Farmoquímica (Abiquifi); que relaciona as substâncias comerciais destinadas à

indústria farmacêutica por código (item) da NCM. Em seguida, para validação dos itens selecionados no Dicionário e separação entre princípios ativos e intermediários (foram descartados os intermediários farmacêuticos e mantidos apenas os princípios ativos), foi feita uma consulta ao banco de dados de medicamentos registrados para a saúde humana no Brasil, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), utilizando-se o critério de busca por princípio ativo (disponível em: <http://www7.anvisa.gov.br/datavisa/consulta_produto/Medicamentos/frmConsultaMedicamentos.asp>). Para o período considerado, 613 NCMs foram obtidos e identificados como princípios ativos para a indústria farmacêutica.

No Capítulo 30, referente aos produtos farmacêuticos, o MDIC detalha os itens da NCM em posições (Quadro abaixo). A partir destas informações, os itens da NCM foram agrupados conforme classificação proposta em Gadelha (2006), que investigou a situação de dependência do comércio exterior no âmbito do Complexo Econômico-Industrial da Saúde: Hemoderivados, Medicamentos, Reagente Diagnóstico, Soros e Toxinas e Vacinas humanas. Foram incluídos na análise os itens do Capítulo 30 da NCM nas posições 30.02, 30.03, 30.04 e 30.06 (foram excluídos desses itens quaisquer produtos de uso exclusivamente veterinário). No período 1997-2010, foram identificados 303 itens da NCM relativos à indústria farmacêutica. O Anexo 1 apresenta o método detalhado de seleção e classificação dos itens da NCM de Fármacos e Medicamentos.

NCM	DESCRIÇÃO
30.01	Glândulas e outros órgãos para usos opoterápicos, dessecados, mesmo em pó; extratos de glândulas ou de outros órgãos ou das suas secreções, para usos opoterápicos; heparina e seus sais; outras substâncias humanas ou animais preparadas para fins terapêuticos ou profiláticos, não especificadas nem compreendidas em outras posições.
30.02	Sangue humano; sangue animal preparado para usos terapêuticos, profiláticos ou de diagnóstico; anti-soros, outras frações do sangue, produtos imunológicos modificados, mesmo obtidos por via biotecnológica; vacinas, toxinas, culturas de microrganismos (exceto leveduras) e produtos semelhantes.
30.03	Medicamentos (exceto os produtos das posições 30.02, 30.05 ou 30.06) constituídos por produtos misturados entre si, preparados para fins terapêuticos ou profiláticos, mas não apresentados em doses nem acondicionados para venda a retalho.
30.04	Medicamentos (exceto os produtos das posições 30.02, 30.05 ou 30.06) constituídos por produtos misturados ou não misturados, preparados para fins terapêuticos ou profiláticos, apresentados em doses (incluídos os destinados a serem administrados por via percutânea) ou acondicionados para venda a retalho.
30.05	Pastas (“ouates”), gazes, ataduras e artigos análogos (por exemplo, pensos, esparadrapos, sinapismos), impregnados ou recobertos de substâncias farmacêuticas ou acondicionados para venda a retalho para usos medicinais, cirúrgicos, dentários ou veterinários.
30.06	Preparações e artigos farmacêuticos

Quadro 1 - Descrição das posições dos NCM do Capítulo 30

FONTE: MDIC. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1095>>.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se sabe, a classificação industrial de intensidade tecnológica mais utilizada no mundo é a da OECD – ver, por exemplo, OECD (2009). A OECD classifica as indústrias em quatro níveis de intensidade tecnológica: alta, média-alta, média-baixa e baixa intensidade tecnológica (ver OECD ‘ISIC Rev.3 *Technology Intensity Definition*’, disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/43/41/48350231.pdf>>). Tal classificação é frequentemente utilizada em análises de comércio internacional por intensidade tecnológica de produtos. Embora, aqui, o foco recaia sobre produtos, a classificação remete originariamente à indústria. Ou seja, supõe haver uma extrapolação da intensidade tecnológica da indústria para o produto. Isto, porque, segundo OECD (2009), a análise dos fluxos de comércio internacional por intensidade tecnológica requer que se atribua cada produto a uma indústria específica. Não significa dizer, porém, que os produtos atribuídos a uma indústria de alta intensidade tecnológica incorporam apenas conteúdo de alta intensidade tecnológica, podendo comercializar produtos de baixa intensidade. Tal aspecto não é, contudo, “filtrado” nos indicadores de intensidade tecnológica produzidos pela OECD; e, conseqüentemente, por outras organizações que balizam as suas análises a partir do padrão deste organismo internacional (no Brasil, um exemplo é o indicador ‘Déficit Tecnológico’ criado pela Protec. Disponível em: <<http://www.deficitometrotecnologico.org.br>>). Ademais, embora o indicador se refira à intensidade tecnológica, é baseado em intensidade de P&D; medido por alguma razão dos gastos de P&D da indústria (e.g., gastos em P&D sobre vendas, produção ou valor agregado).

Godin (2004) apresenta a história da construção de indicadores industriais de intensidade tecnológica por organizações de países desenvolvidos; dos EUA e outros países membros da OECD. Segundo o mesmo, tais indicadores foram desenvolvidos e crescentemente utilizados no contexto das discussões sobre competitividade entre países e seus esforços para manter ou melhorar sua posição no comércio internacional: a alta tecnologia passou a ser vista como solução para o problema. Então, o comércio internacional de produtos de alta tecnologia passou a ganhar importância estratégica no contexto político e econômico da época – a partir dos anos 1980. Todavia, tais indicadores têm, segundo o autor, um conteúdo fortemente retórico (ou seja, estatísticas de P&D “travestidas” de indicadores de alta tecnologia). A intenção por detrás dos indicadores era, em parte, induzir os governos membros da OECD a

envidar esforços no sentido de reduzir o *gap* tecnológico com os EUA; a OECD foi a grande responsável pela internacionalização de indicadores de intensidade tecnológica (ou alta tecnologia). Embora objeto de fortes críticas, tanto em termos conceituais quanto metodológicos, indicadores de intensidade tecnológica continuam sendo amplamente utilizados por governos em suas políticas econômicas e de inovação (para maiores detalhes vide Godin (2004)).

Na classificação da OECD, a indústria farmacêutica é tomada como de alta intensidade tecnológica (ISIC Rev.3 *code* 2423; *Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemicals and botanical products*). E, por extrapolação, também os seus produtos. Porém, como se sabe, as etapas produtivas da indústria farmacêutica apresentam diversos níveis de complexidade tecnológica. Segundo classificação da CEPAL (1987) – apud Palmeira-Filho e Pan (2003) –, são quatro os principais estágios produtivos da indústria farmacêutica: 1) P&D de novos fármacos; 2) produção industrial de fármacos; 3) produção industrial de especialidades farmacêuticas ou medicamentos; e 4) marketing e comercialização dos produtos finais. A primeira e a segunda são mais complexas e requerem pesados investimentos em P&D e em tecnologias de produção, sendo dominadas pelas *Big pharmas* baseadas em países desenvolvidos. Nos países em desenvolvimento, as empresas atuam, de modo geral, nos estágios 3 e 4, de menor complexidade tecnológica e menor nível de investimento (caso do Brasil). A produção de medicamentos em escala industrial é apontada como a etapa mais internacionalizada da indústria, estando “espalhada” em diversos países. Por outro lado, a produção de princípios ativos concentra-se, em grande parte, nos países de origem das *Big pharmas*; isto, embora mais recentemente China e Índia tenham se tornado atores importantes neste mercado.

No Brasil, como dito, a Nomenclatura Comum do Mercosul é a base de classificação das estatísticas de comércio exterior. Não existe, porém, uma correspondência direta entre a classificação dos itens da NCM e o padrão ISIC – *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* – das Nações Unidas (disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?cl=2>>), utilizado pela OECD para a classificação por intensidade tecnológica dos itens de comércio exterior. O estabelecimento de uma correspondência entre os itens da NCM e os da ISIC, para identificação dos itens de alta intensidade tecnológica, demandaria, assim, a elaboração de um método específico (um “tradutor”). Todavia, não há, de fato, sentido em se buscar correspondência entre NCM e ISIC

para a verificação do conteúdo tecnológico dos produtos comercializados internacionalmente. Como dito, o que faz a classificação da OECD é, na verdade, mera extrapolação da intensidade tecnológica da indústria para o produto – ou melhor, da intensidade de P&D da indústria para o produto –, de modo que as estatísticas de comércio exterior não diferenciam, para uma mesma indústria, os itens de maior ou menor intensidade tecnológica.

Não se pode, portanto, confirmar a hipótese da especialização regressiva no padrão de comércio exterior da indústria farmacêutica brasileira. Isto, no sentido da identificação dos produtos – itens da NCM dos Capítulos 29 e 30 – de maior intensidade tecnológica. Atividade esta que nos remeteria, também, a questões do tipo: o que é intensidade tecnológica? Nas estatísticas atuais, é mera convenção. Ou, qual é o critério que permite discriminar se um produto é mais ou menos intensivo em tecnologia? Hoje, basicamente, isso é feito através de alguma razão dos gastos em P&D da indústria (algum índice convencionalmente aceito). Em outras palavras, as limitações que se apresentam nas classificações de intensidade tecnológica são inerentes ao propósito de “operacionalizá-las” (para fins estatísticos). Qualquer tentativa nessa direção seria mera especulação. Inobstante, pode-se buscar, na evolução do comércio exterior, indícios de que a indústria tem se especializado na produção de itens de menor sofisticação tecnológica, ao passo que tem ampliado as importações de produtos mais intensivos em conhecimento e tecnologia; o que caracterizaria uma situação de especialização regressiva no padrão de comércio exterior. Tais indícios podem ser inferidos, por exemplo, a partir do destino das exportações e origem das importações da indústria farmacêutica brasileira; assumindo-se, por exemplo, que produtos exportados para países/blocos de países desenvolvidos apresentam maior sofisticação tecnológica do que aqueles exportados para países/blocos de países em desenvolvimento (argumento presente também em Gadelha (2006)). Considerado, então, que as atividades de P&D e a produção de fármacos são consideradas as duas etapas produtivas de maior complexidade tecnológica da indústria, atenção especial será dada à evolução do comércio exterior deste item de produto.

A Figura abaixo apresenta, para os anos de 1997 e 2010, os resultados da balança comercial (BC) da indústria farmacêutica brasileira. Em 1997, importações compreendiam 83% de uma corrente de comércio de US\$ 2.751.478.721. Já em 2010, totalizaram 82,1% de uma corrente de comércio de US\$ 12.216.098.067. Observa-se, então, uma piora acentuada nas contas externas, com o déficit comercial passando de US\$ 1.814.944.425, em 1997, para US\$ 7.849.295.061 em 2010; um aumento de 332,5%. Fármacos e medicamentos foram os itens de

maior peso na BC. Em 2010, foram exportados US\$ 1.228.001.206 em fármacos e importados US\$ 4.254.176.140. Por sua vez, foram exportados US\$ 907.035.197 em medicamentos e importados US\$ 3.244.169.510. Juntos, foram responsáveis por um déficit comercial de US\$ 5.363.309.247 para o Brasil, ou 68,3% do total. O Apêndice A apresenta a balança comercial para o período em estudo.

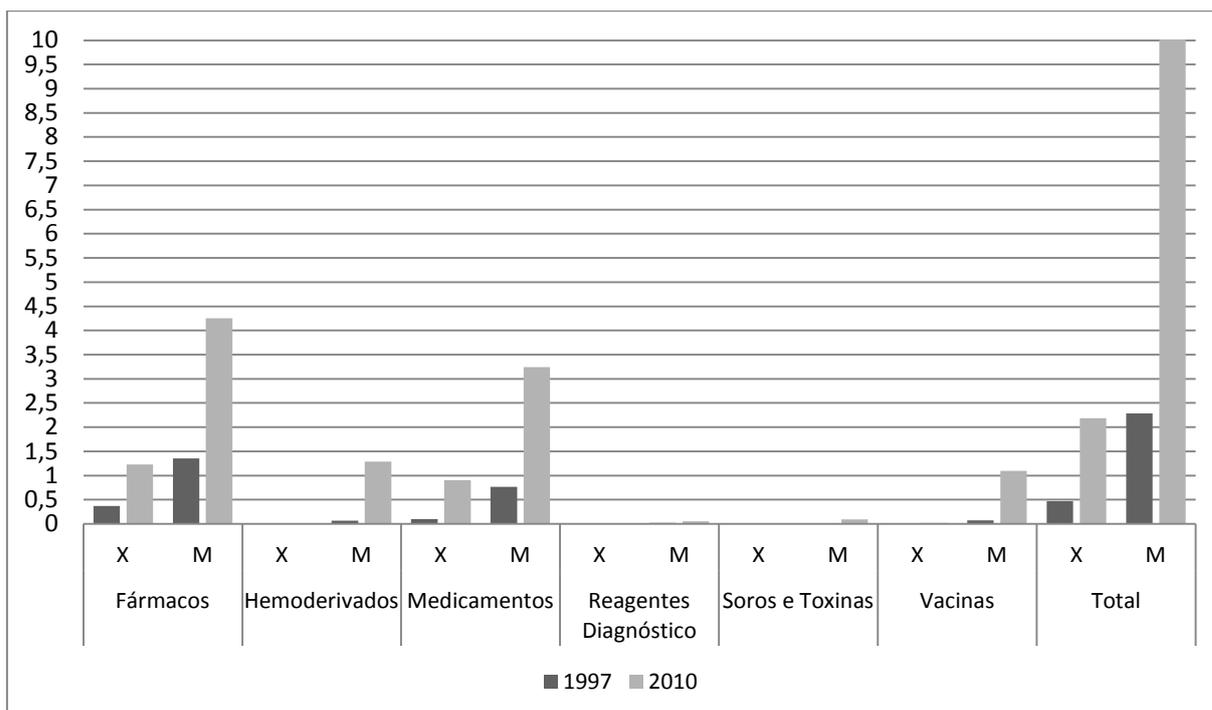


Figura 1 – Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira (1997 e 2010; em bilhões de dólares).
 FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

A evolução dos saldos comerciais da IFB no período 1997-2010 é apresentada na Figura abaixo (a evolução da BC de cada item da IFB é apresentada no Apêndice I). Pode-se observar uma tendência de crescimento anual do déficit da balança comercial. Porém, com destaque para os itens fármacos e medicamentos, com déficits crescentes ao longo de todo o período; além de um acentuado aumento da participação de hemoderivados, a partir de 2004, e de vacinas, em 2010. Em 2010, hemoderivados e vacinas representaram, respectivamente, 16,3% (US\$ 1.281.451.808) e 13,7% (US\$ 1.074.313.451) do déficit comercial de toda a IFB. Neste último ano, o aumento das importações de vacinas deveu-se às compras realizadas pelo Governo Federal para enfrentar ameaças provocadas por epidemias mundiais, como a gripe suína (H1NI) e aviária (H5N1) (de acordo com Cardoso (2010)). Para uma análise do mercado de vacinas no Brasil, vide Temporão (2003). Sobre a produção de vacinas na América Latina – com ênfase em produtores públicos –, vide Cortes et al (2012).

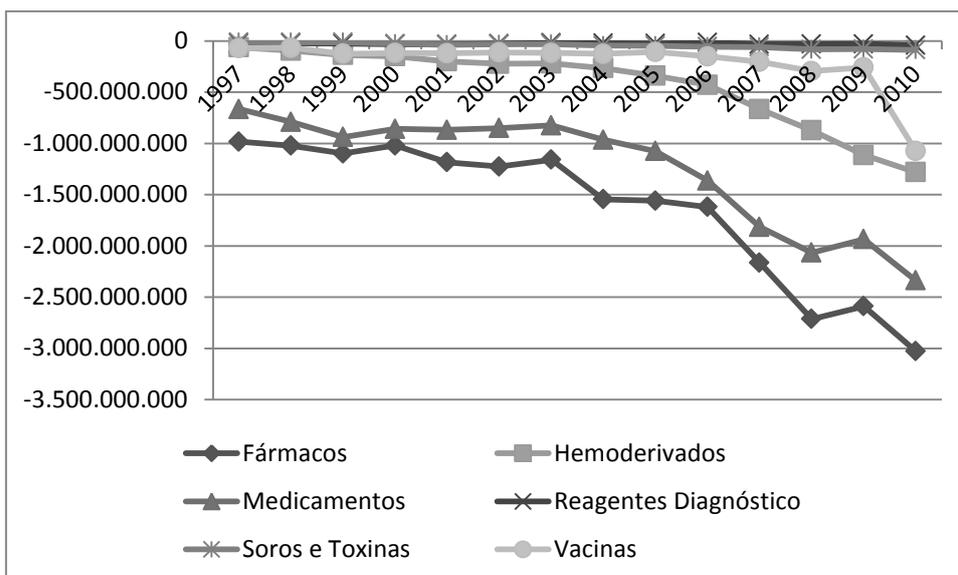


Figura 2 – Evolução dos saldos comerciais da Indústria Farmacêutica Brasileira. Brasil, 1997 a 2010.
 FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Os resultados da balança comercial da IFB, por blocos econômicos/agrupamento de países selecionados, para os anos de 1997 e 2010, são apresentados no Quadro abaixo. Do primeiro para o último ano, pode-se notar uma elevação acentuada na ordem de grandeza dos valores transacionados; com os déficits comerciais saltando para a casa dos bilhões de dólares. Nos dois anos considerados, UE, NAFTA e BRIC, nesta ordem, foram os principais exportadores de produtos e insumos farmacêuticos para o Brasil. Somados, representaram 89% (US\$ 6.984.417.634) do déficit total da indústria farmacêutica brasileira em 2010. Chama atenção, contudo, o aumento do peso relativo do BRIC, cujos valores importados pelo Brasil passaram de US\$ 106.790.847, em 1997, para US\$ 1.222.149.218 em 2010; um aumento de 1.044,4%. Em 2010, a importação de fármacos (US\$ 1.075.325.766) gerou um déficit comercial equivalente a 90,6% de todo o déficit do Brasil com o BRIC. Não houve, em contrapartida, um aumento expressivo das exportações brasileiras para este agrupamento de países. De fato, dos quatro blocos comerciais/agrupamento de países, o BRIC foi, em 2010, o destino de menor importância para as exportações brasileiras; somando, apenas, US\$ 59.080.896. Em que pese os saldos comerciais (negativos) do Brasil com BRIC e NAFTA serem semelhantes (US\$ 1.163.068.322, do BRIC, contra US\$ 1.708.655.257 do NAFTA, em 2010), a corrente de comércio deste último com o Brasil foi significativamente maior (US\$ 2.373.791.125 do NAFTA contra US\$ 1.281.230.114 do BRIC); inclusive no que tange aos valores exportados pelo Brasil (US\$ 332.567.934 para o NAFTA contra US\$ 59.080.896 para o BRIC) – com maior peso em fármacos e medicamentos.

A UE foi, em 2010, o principal parceiro comercial do Brasil – tanto em valores exportados quanto importados. A corrente de comércio com o Brasil alcançou, naquele ano, US\$ 5.808.176.899, dos quais US\$ 4.960.435.477 foram importações (ou 85,4% da corrente de comércio). Dentre os itens de produtos importados pelo Brasil, além de fármacos e medicamentos, destacaram-se hemoderivados e vacinas (estes dois últimos itens figuraram, também, como representativos nas importações brasileiras junto ao NAFTA). Assim, em que pese tenha sido o destino principal das exportações brasileiras (US\$ 847.741.422; concentrados em fármacos e medicamentos), o resultado da balança comercial do Brasil com a UE foi um déficit de US\$ 4.112.694.055. Esse foi o pior resultado da balança comercial da IFB com os blocos comerciais/agrupamento de países selecionados (um valor 2,4 vezes maior do que o déficit comercial com o NAFTA).

O Mercosul foi, em 2010, o menor parceiro comercial do Brasil em produtos e insumos farmacêuticos. Inobstante, foi, também, o único com o qual o Brasil obteve saldos comerciais positivos (com resultados negativos apenas nos itens hemoderivados e soros e toxinas). Medicamentos, seguidos por fármacos e, depois, por vacinas, foram os itens mais importantes exportados pelo Brasil para os países do bloco. Juntos, totalizaram US\$ 232.817.211 (97,6% do total exportado). Por sua vez, as importações totais realizadas pelo Brasil somaram US\$ 144.948.169; resultado devido, especialmente, às compras de medicamentos (US\$ 100.635.625 ou 69,4% das importações totais do Mercosul). No que tange apenas às exportações, o Mercosul foi, em 2010, o terceiro destino mais importante dos produtos e insumos produzidos no Brasil; muito aquém da UE, porém obtendo um resultado relativamente próximo às exportações para o NAFTA (US\$ 238.424.909 para o Mercosul, contra US\$ 332.567.934 para o NAFTA). Para uma análise do comércio exterior da indústria farmacêutica no Mercosul nos anos 1990, bem como do impacto gerado pela criação deste bloco econômico no setor farmacêutico (no bojo da abertura comercial e das mudanças regulatórias no setor), vide Bekerman e Sirlin (2001).

Tabela 1 - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica por blocos econômicos selecionados. Brasil, 1997 e 2010.

1997						
Segmentos	BRIC*			MERCOSUL**		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
Fármacos	3.058.348	97.689.679	-94.631.331	42.853.488	20.526.465	22.327.023
Hemoderivados	0	0	0	19.206	2.164.745	-2.145.539
Medicamentos	106.632	4.222.338	-4.115.706	53.181.523	100.848.633	-47.667.110
Reagentes Diagnóstico	0	16.330	-16.330	45.018	187.500	-142.482
Soros e toxinas	0	0	0	45.598	1.586.785	-1.541.187
Vacinas	0	4.862.500	-4.862.500	0	0	0
Total	3.164.980	106.790.847	-103.625.867	96.144.833	125.314.128	-29.169.295
Segmentos	NAFTA***			UE****		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
Fármacos	56.437.408	333.458.640	-277.021.232	114.297.408	640.345.890	-526.048.482
Hemoderivados	0	9.719.790	-9.719.790	556.253	46.328.495	-45.772.242
Medicamentos	8.668.316	205.718.627	-197.050.311	2.398.683	322.604.183	-320.205.500
Reagentes Diagnóstico	0	4.154.996	-4.154.996	50.633	12.948.984	-12.898.351
Soros e toxinas	0	2.479.180	-2.479.180	195.867	7.566.100	-7.370.233
Vacinas	0	4.495.257	-4.495.257	0	45.528.349	-45.528.349
Total	65.105.724	560.026.490	-494.920.766	117.498.844	1.075.322.001	-957.823.157
2010						
Segmentos	BRIC*			MERCOSUL**		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
Fármacos	21.694.112	1.075.325.766	-1.053.631.654	87.198.789	24.947.779	62.251.010
Hemoderivados	420.072	4.303.667	-3.883.595	128.131	12.702.229	-12.574.098
Medicamentos	36.966.600	134.326.301	-97.359.701	129.282.149	100.635.625	28.646.524
Reagentes Diagnóstico	0	4.174.900	-4.174.900	4.051.874	462.142	3.589.732
Soros e toxinas	112	4.016.936	-4.016.824	1.427.693	6.200.394	-4.772.701
Vacinas	0	1.648	-1.648	16.336.273	0	16.336.273
Total	59.080.896	1.222.149.218	-1.163.068.322	238.424.909	144.948.169	93.476.740
Segmentos	NAFTA***			UE****		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
Fármacos	206.183.540	453.862.552	-247.679.012	554.860.429	1.949.989.570	-1.395.129.141
Hemoderivados	240	293.304.171	-293.303.931	3.837.852	676.918.554	-673.080.702
Medicamentos	126.365.214	762.204.671	-635.839.457	278.949.916	1.649.273.510	-1.370.323.594
Reagentes Diagnóstico	0	13.515.111	-13.515.111	4.817.051	32.213.350	-27.396.299
Soros e toxinas	10.531	9.297.048	-9.286.517	4.055.802	72.985.280	-68.929.478
Vacinas	8.409	509.039.638	-509.031.229	1.220.372	579.055.213	-577.834.841
Total	332.567.934	2.041.223.191	-1.708.655.257	847.741.422	4.960.435.477	-4.112.694.055

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

*BRIC: Agrupamento Brasil-Rússia-Índia-China. Apenas em 2011 a África do Sul foi oficialmente incorporada e o agrupamento de países passou a ser representado pela sigla BRICS. Maiores informações em: <<http://www.itamaraty.gov.br/temas/mecanismos-inter-regionais/agrupamento-brics>>.

**Mercosul: Mercado Comum do Sul. Bloco econômico da América do Sul que reúne os países Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Maiores informações em: <<http://www.mercosur.int/home.jsp?contentid=7&seccion=1>>.

***NAFTA: Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (North American Free Trade Agreement). Bloco econômico da América do Norte. Reúne os países Canadá, Estados Unidos e México. Informações adicionais em: <<http://www.nafta-sec-alena.org/en/view.aspx>>.

****UE: União Europeia. Bloco econômico europeu formado por 27 países. Informações em: <http://europa.eu/index_en.htm>.

A evolução dos saldos comerciais da indústria farmacêutica brasileira com a China, Índia, EUA e UE, entre 1997 e 2010, por itens de produtos, é apresentada na Figura abaixo. Na Figura seguinte, a mesma informação para o Mercosul. China e Índia foram destacados do

agrupamento BRIC e EUA do bloco econômico NAFTA devido ao seu peso nos resultados das respectivas balanças comerciais com o Brasil. Com a China, o déficit comercial brasileiro se mostrou expressivo apenas em insumos farmacêuticos ativos, evoluindo de US\$ 58.373.106, em 1997, para US\$ 746.713.560 em 2010, um aumento de 1.179,2% (ver balança comercial no Apêndice B). Neste último ano, o déficit em fármacos representou 99,7% do total do déficit da BC com a China (é sabido que a indústria farmoquímica chinesa alcançou um estágio de desenvolvimento muito mais expressivo do que a sua indústria de medicamentos). Ao longo do período, as exportações do Brasil concentraram-se quase que exclusivamente em fármacos e medicamentos; porém, com valores reduzidos, quando comparados às importações. Não houve, entre os dois países, transações comerciais em vacinas. Por sua vez, o Brasil realizou importações em hemoderivados, reagentes diagnóstico e soros e toxinas. Embora as importações destes últimos três itens tenham alcançado valores pouco representativos (menos de 5 milhões de dólares, cada, em 2010), têm, de forma geral, apresentado uma tendência anual de crescimento (especialmente se considerarmos que não houve importações de hemoderivados até 2001 e soros e toxinas até 2002).

Nas relações comerciais do Brasil com a Índia, fármacos foi, também, o principal item comercializado. As importações evoluíram de US\$ 36.817.227, em 1997, para US\$ 325.048.587 em 2010; 783% de aumento. Por sua vez, as exportações do Brasil para a Índia apresentaram uma tendência de crescimento apenas a partir de 2003, quando passaram de US\$ 1.017.194 para US\$ 11.497.168 em 2010. Todavia, são valores bastante modestos, quando comparados com as importações. O resultado, no último ano da série, foi um déficit comercial de US\$ 313.551.419 (ou 74,5% do déficit total do Brasil com a Índia). Além de fármacos, o item medicamentos – diferentemente da China – representou um peso importante no resultado negativo da balança comercial do Brasil com a Índia (ver Apêndice C). As importações, embora crescentes ao longo de todo o período, atingiram um novo patamar em 2001, quando saltaram de US\$ 6.004.567, no ano anterior, para US\$ 24.289.939; um aumento de 305%. A partir de então, anualmente, as importações de medicamentos passaram a evoluir de forma acentuada, alcançando, em 2010, US\$ 116.120.516. Como resultado, um déficit de US\$ 107.347.105. Praticamente, não houve transações comerciais em hemoderivados, reagentes diagnóstico e soros e toxinas. Por sua vez, as importações de vacinas comportaram-se de forma bastante irregular. Mas, de forma geral, no período em estudo, apresentaram valores relativamente pouco expressivos (entre 0,5 e 13 milhões de dólares, aproximadamente – salvo em 2008, quando alcançaram US\$ 36.367.493 –, não tendo havido importações nos

anos 2005, 2006 e 2009). Segundo Mani (2010), o sistema nacional de inovação indiano é baseado no sistema setorial de inovação farmacêutico; o que talvez possa explicar a representatividade que este país tem alcançado no mercado internacional farmacêutico. Para comparações entre a indústria farmacêutica no Brasil e na Índia, vide Hasenclever e Paranhos (2008) e Guennifa e Ramani (2012).

Os principais déficits comerciais do Brasil com os EUA foram obtidos nas transações em medicamentos, fármacos e hemoderivados; tendo evoluído significativamente ao longo do período (em 1997, o déficit total com o EUA foi de US\$ 393.106.229, passando para US\$ 1.340.242.993 em 2010). No último ano da série, chama atenção o déficit gerado com a importação de vacinas (assemelhado ao valor obtido em fármacos e hemoderivados). Este saldo negativo foi resultado do abrupto aumento das importações naquele ano, que passou de US\$ 31.516.843, em 2009, para US\$ 250.888.275 em 2010 (um aumento de 696%; quando a média das importações do período – exclusive 2010 – foi de pouco mais de 14 milhões de dólares). Por sua vez, os saldos negativos gerados com a importação de hemoderivados mostraram, ao longo do período, uma tendência de crescimento; acentuando-se, porém, a partir de 2006, quando ultrapassaram a casa dos 100 milhões de dólares. Em 2010, o déficit comercial da IFB neste item de produtos foi de US\$ 289.638.226.

Embora fosse esperado maior peso em fármacos no resultado da BC, por se tratar de item mais sofisticado do ponto de vista tecnológico, medicamentos passou a ser, a partir de 2005, o item responsável pela maior parte do déficit comercial do Brasil com os EUA. Em 2010, o déficit comercial em medicamentos alcançou US\$ 515.036.032, enquanto o de fármacos recuou para US\$ 261.991.702. No período, as exportações brasileiras para os EUA estiveram concentradas em fármacos, principalmente, seguido por medicamentos. Em fármacos, as exportações brasileiras atingiram um novo patamar a partir de 2004, quando superaram a casa dos 50 milhões de dólares, obtendo, em 2010, US\$ 158.267.552. Medicamentos, por sua vez, embora tenha sido o segundo item de melhor desempenho comercial (especialmente a partir de 2007), alcançou, no último ano, pouco menos de 60 milhões de dólares; o seu melhor resultado no período analisado. De forma geral, as exportações brasileiras de fármacos e medicamentos para os EUA alcançaram, comparativamente, valores pouco expressivos (assim como no comércio com China e Índia); em que pese tenha apresentado, na última década, uma acentuada tendência de crescimento anual (Apêndice D).

A União Europeia foi, de longe, o principal parceiro comercial do Brasil em insumos e produtos farmacêuticos; tanto em valores exportados e importados, como por apresentar transações comerciais em todos os itens de produtos (Apêndice E). Ao longo de todo o período, fármacos foi o principal item importado pelo Brasil (evoluindo de US\$ 640.345.890, em 1997, para US\$ 1.949.989.570 em 2010; aumento de 204,5%), seguido de medicamentos (que passou de US\$ 322.604.183, em 1997, para US\$ 1.649.273.510 em 2010; aumento de 411,2%). A importação de hemoderivados excedeu os 100 milhões de dólares já em 1999, fechando o período em US\$ 676.918.554. A importação de vacinas, por sua vez, superou a marca dos 100 milhões de dólares em 2003. Chama atenção, porém, o resultado de 2010, quando passou de US\$ 247.078.855, no ano anterior, para US\$ 579.055.213 (134,4% de aumento); à semelhança do ocorrido com as importações de vacinas dos EUA. A UE foi, também, o maior destino das exportações da indústria farmacêutica brasileira. Todavia, assim como nos casos anteriores, com valores muito aquém dos observados nas importações.

Ao longo do período, embora tenha exportado em todos os itens de produtos (salvo reagentes diagnóstico em 2004 e vacinas em 1997, 1999 e 2008), o comércio com a UE esteve concentrado em fármacos, principalmente, e em medicamentos; tendo apresentado, a partir de 2003, uma tendência de crescimento. Em 2010, as exportações brasileiras de fármacos e medicamentos alcançaram, respectivamente, US\$ 554.860.429 e US\$ 278.949.916. Em todos os outros itens, as exportações alcançaram valores pouco expressivos; abaixo da casa dos 6 milhões de dólares, cada item, durante todo o período (salvo reagentes diagnóstico, que, em 2008, aproximou-se de 8 milhões de dólares). Assim, a UE foi responsável pelos maiores saldos negativos registrados pela balança comercial brasileira, tendo superado a casa de um bilhão de dólares nos itens fármacos e medicamentos (cada um, a partir de 2008; aproximando-se de 1,5 bilhão em 2010) e meio bilhão, cada, em hemoderivados (a partir de 2009) e vacinas (em 2010).

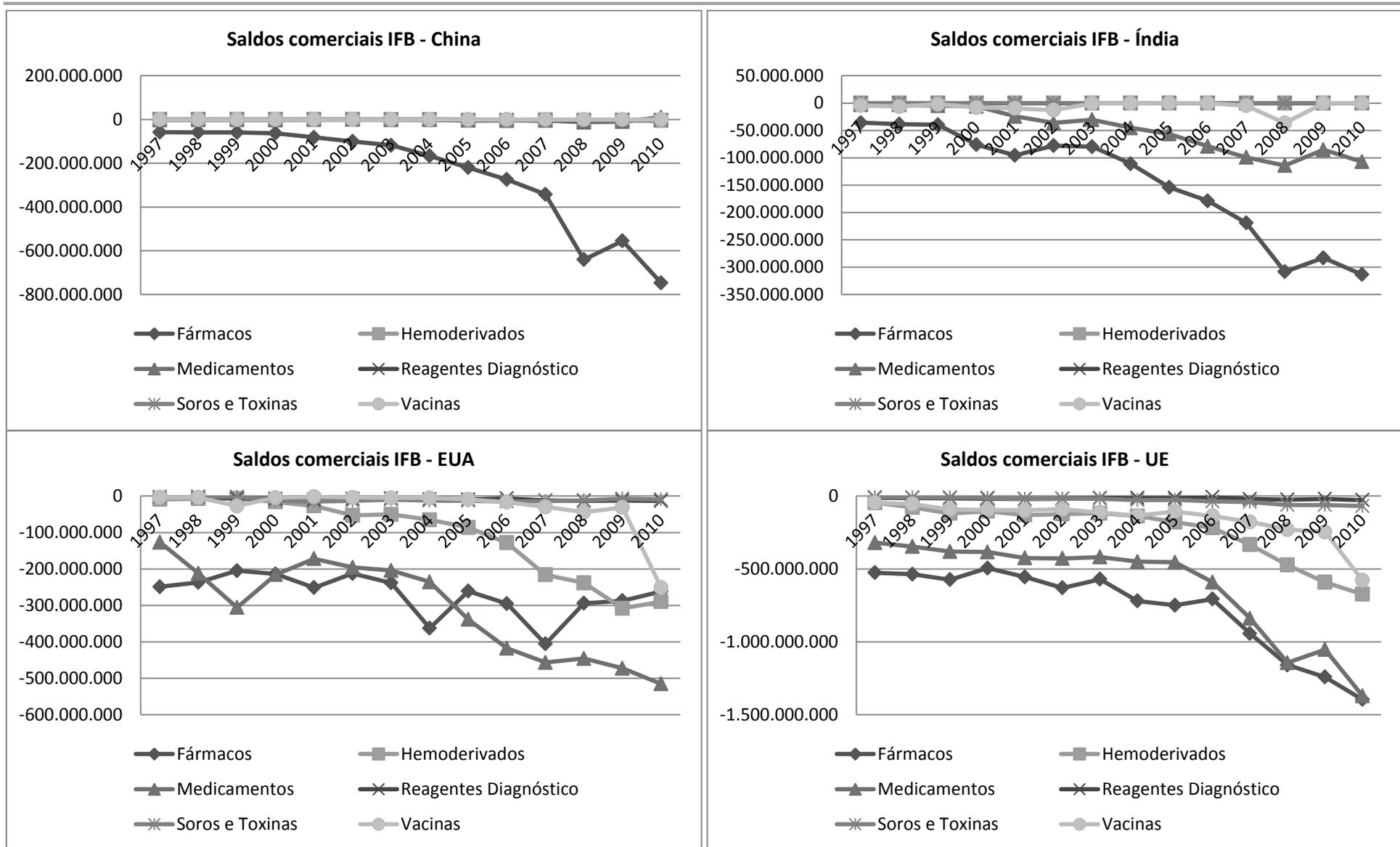


Figura 3 – Evolução dos saldos comerciais da Indústria Farmacêutica por países e blocos econômicos selecionados. Brasil, 1997 a 2010.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Finalmente, o Mercosul. Este foi, dentre os analisados, o único com o qual o Brasil obteve saldos comerciais positivos; tanto na maior parte do período quanto em itens de produto (Apêndice F). Medicamentos foi o principal item comercializado, seguido de fármacos. Em medicamentos, a BC foi deficitária apenas nos primeiros três anos da série. A partir de 2003, as exportações brasileiras passaram a crescer acentuadamente, evoluindo de US\$ 61.224.387, neste mesmo ano, para US\$ 129.282.149 em 2010; um crescimento de 111,2%. Todavia, em que pese a forte queda do período 2000-2003, as importações de medicamentos do Mercosul apresentaram, a partir do ano seguinte, um significativo crescimento anual (de US\$ 50.722.922, em 2004, para US\$ 100.635.625 em 2010), tornando por reduzir, a partir de 2007, o superávit brasileiro (que passou de US\$ 42.778.168, em 2006 – maior do período –, para US\$ 28.646.524 em 2010). Por sua vez, as exportações anuais de fármacos para o Mercosul reduziram-se acentuadamente no período 1997-2002, apresentando, a partir do ano seguinte, uma forte tendência de crescimento, passando de US\$ 21.663.479, em 2002, para US\$ 87.198.789 em 2010. Como os valores das importações anuais deste item pouco variaram, a curva do saldo comercial passou a apresentar, a partir de 2006, evolução assemelhada à curva das exportações; de 2005 para 2010, o superávit comercial em fármacos passou de US\$ 8.782.828 para US\$ 62.251.010.

Durante todo o período, as exportações anuais de medicamentos e fármacos não superaram, respectivamente, a casa dos 130 e 90 milhões de dólares (em ambos os casos, o melhor resultado foi obtido no último ano). Por sua vez, as importações de medicamentos ficaram pouco acima de 100 milhões de dólares apenas em 1997 e 2010 e as de fármacos não superaram a casa dos 25 milhões. Nos demais itens, ao longo do período, os valores transacionados anualmente não superaram 20 milhões de dólares (itens tomados individualmente; considerados exportações e importações). Além dos dois principais produtos, certo destaque deve ser dado às importações de hemoderivados – que geraram déficit comercial em todo o período (US\$ 12.574.098 em 2010) – e às exportações de vacinas – que cresceram acentuadamente nos quatro últimos anos da série, passando de US\$ 569.205, em 2006, para US\$ 16.336.273 em 2010.

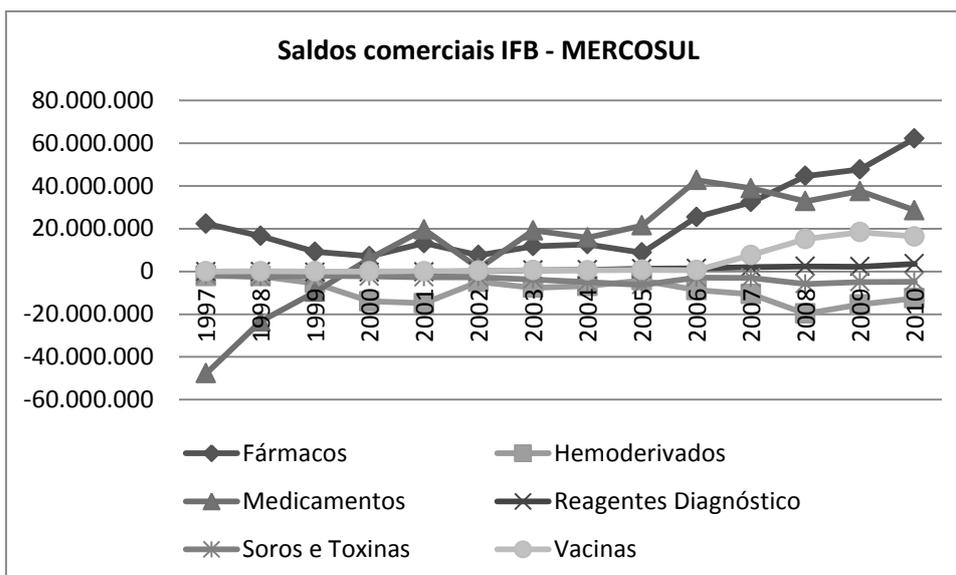


Figura 4 – Evolução dos saldos comerciais da Indústria Farmacêutica Brasileira com o Mercosul. Brasil, 1997 a 2010.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

A balança comercial do Brasil com países em desenvolvimento e desenvolvidos, para o ano de 2010, é apresentada na Figura abaixo. Neste ano, a BC com países em desenvolvimento foi deficitária em US\$ 735.475.330 (resultado provavelmente devido ao peso da China e da Índia no total das importações brasileiras). Mas, especialmente, no item fármacos, com um saldo negativo de US\$ 798.613.639. De uma corrente de comércio de US\$ 2.613.966.794, 64,1% corresponderam a importações. Com o Mercosul, por outro lado, obteve um saldo positivo em IFAs de US\$ 62.251.010. Outros saldos negativos foram obtidos nas transações com hemoderivados e soros e toxinas, cerca de 30 milhões e 8 milhões de dólares, respectivamente. Em medicamentos, a balança comercial foi superavitária em US\$ 77.841.669 (com a China e o Mercosul, obteve um saldo positivo de US\$ 9.987.404 e US\$ 28.646.524, respectivamente, e, com a Índia, um déficit de US\$ 107.347.105). Embora tenha sido o item de maior peso nas exportações brasileiras (US\$ 527.908.221), o resultado comercial foi mitigado pelo valor também elevado das importações, que corresponderam a 46% da corrente de comércio em medicamentos. Em vacinas, o Brasil importou apenas 1.648 dólares, provenientes da Índia. Dos US\$ 21.808.249 exportados, 75% (US\$ 16.336.273) tiveram o Mercosul como destino. Como resultado, um superávit em vacinas de aproximadamente 22 milhões de dólares com países em desenvolvimento.

Com países desenvolvidos, por sua vez, os saldos comerciais em 2010 foram negativos em todos os itens de produtos. O principal item importado foi fármacos, seguido por medicamento, hemoderivados e vacinas (todos acima de 1 bilhão de dólares). Em fármacos,

de uma corrente de comércio de US\$ 3.929.506.280, 78,3% eram importações (sendo 60,3% provenientes da UE e dos EUA). Por outro lado, IFAs foi, também, o item de melhor desempenho nas exportações brasileiras, tendo alcançado pouco mais de 850 milhões de dólares (dos quais 65,2% foram para a UE e 18,6% para os EUA). Resultado que, de certo modo, surpreende, dado tratar-se de item de elevada complexidade tecnológica – cuja P&D e fabricação costuma concentra-se em grande parte nos países de origem das big pharma (a exceção de China e Índia, mais recentemente). Resta saber, entretanto, quais tipos de IFAs são produzidos localmente, de modo a aferir se são insumos mais simples ou sofisticados do ponto de vista tecnológico (todavia, os dados de comércio exterior não nos permitem responder esta indagação).

Medicamentos foi o segundo item de melhor desempenho das exportações brasileiras para países desenvolvidos – cerca de 380 milhões de dólares (sendo 73,6% para a UE e 15,2% para os EUA). Em contrapartida, foi responsável, também, pelo maior déficit comercial do ano de 2010 (US\$ 2.414.975.982); o que representa um agravamento da dependência brasileira de produtos acabados fabricados no exterior. De uma corrente de comércio de US\$ 3.173.229.934 em medicamentos, 88,1% eram importações (sendo 52% provenientes da UE e 18,1% dos EUA). Os outros itens com grande participação nos resultados negativos da balança comercial foram hemoderivados e vacinas, nesta ordem. Para estes dois itens de produtos, as exportações brasileiras obtiveram valores desprezíveis. Somados, alcançaram pouco mais de 5 milhões de dólares – resultado pior até do que as exportações de reagentes diagnósticos e soros e toxinas, que somaram cerca de 9 milhões de dólares. Juntos, hemoderivados e vacinas foram responsáveis por uma corrente de comércio de US\$ 2.357.682.736, dos quais 99,8% eram importações. Ou seja, um déficit comercial praticamente igual ao valor das importações. Neste ano, 53,9% (US\$ 676.918.554) das importações totais de hemoderivados e 52,8% (US\$ 579.055.213) das importações de vacinas foram originárias da UE.

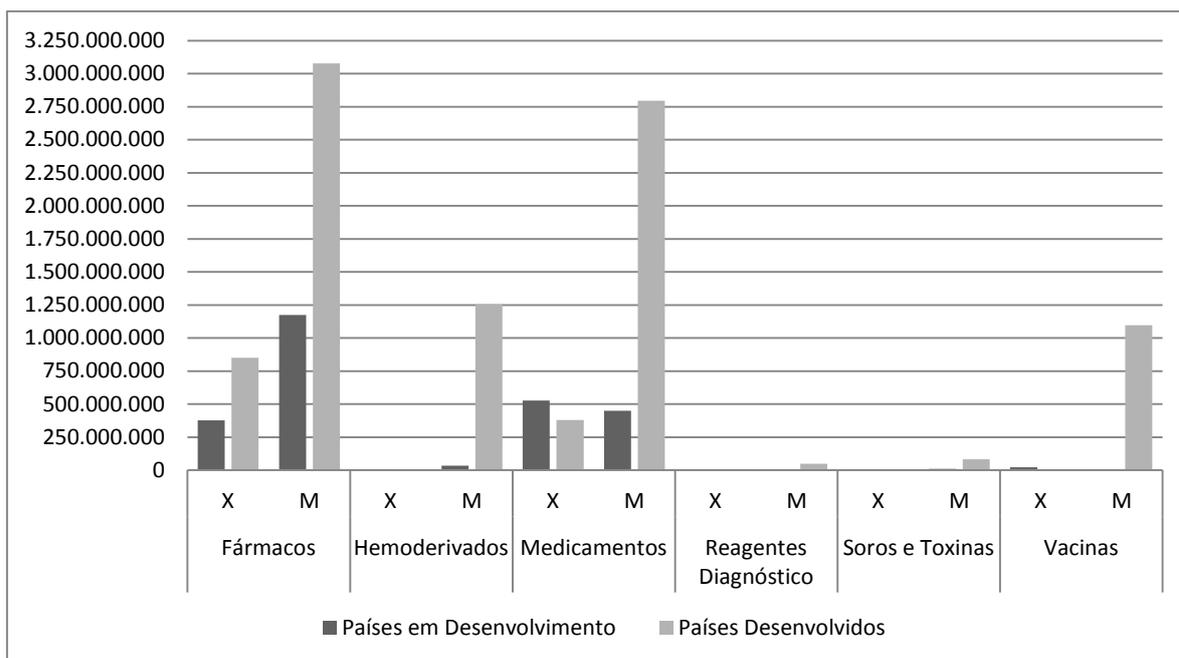


Figura 5 - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com Países em Desenvolvimento e Países Desenvolvidos (2010)*.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

*O Sistema ALICEweb não informa a definição de países desenvolvidos e em desenvolvimento, tampouco a lista dos países incluídos em cada categoria.

Ao longo do período, de forma geral, os saldos comerciais do Brasil com países em desenvolvimento e desenvolvidos foram negativos para a maioria dos itens de produtos, conforme pode ser visto na Figura abaixo. Com o primeiro grupo de países, o déficit foi mais acentuado em IFAs; crescendo aceleradamente a partir de 2003. Por sua vez, a balança comercial de medicamentos passou a apresentar saldos positivos a partir de 2006, embora o superávit tenha diminuído no último ano da série. Com países desenvolvidos, os déficits comerciais apresentaram uma acelerada tendência anual de crescimento em todos os itens de produtos, superando a casa de 1 bilhão de dólares desde 2001, em fármacos; 2005, em medicamentos; 2009, em hemoderivados; e 2010, em vacinas. No último ano da série, os saldos negativos em fármacos e medicamentos aproximaram-se da casa dos 2,5 bilhões de dólares.

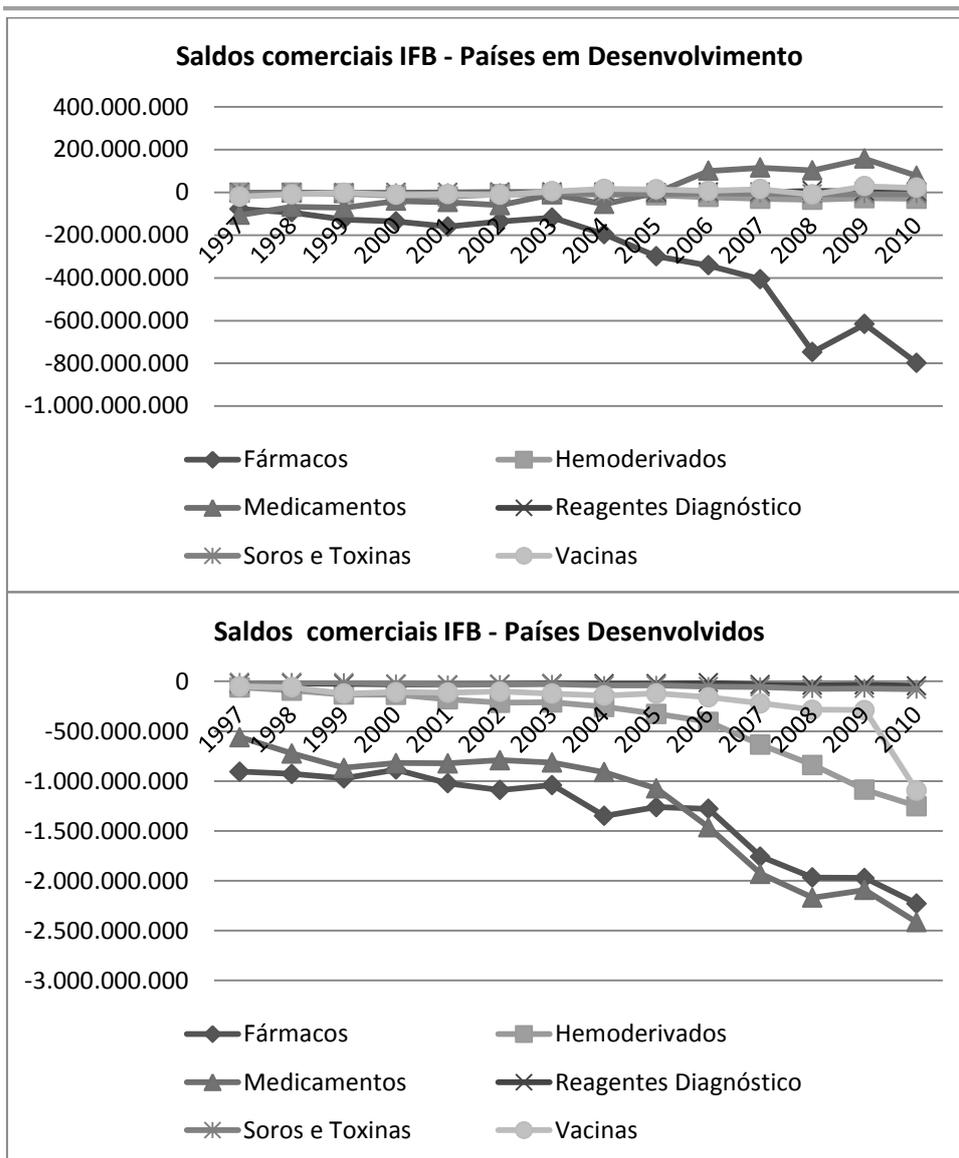


Figura 6 – Evolução dos saldos comerciais da Indústria Farmacêutica Brasileira com Países em Desenvolvimento e Países Desenvolvidos*.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

*O Sistema ALICEweb não informa a definição de países desenvolvidos e em desenvolvimento, tampouco a lista dos países incluídos em cada categoria.

Mas, no período recente, qual foi a relação do comércio exterior da indústria farmacêutica no Brasil com a taxa de câmbio? A Figura abaixo apresenta a evolução do índice da taxa de câmbio efetiva real e da taxa de câmbio real. Pode-se observar, a partir de 2003, uma tendência acentuada de valorização das taxas de câmbio, o que pode ter contribuído para acentuar o peso das importações, relativamente às exportações, e, assim, para os seguidos déficits da balança comercial da IFB. Como se sabe, valorizações nas taxas de câmbio

costumam implicar em perda de competitividade da indústria nacional no comércio internacional.

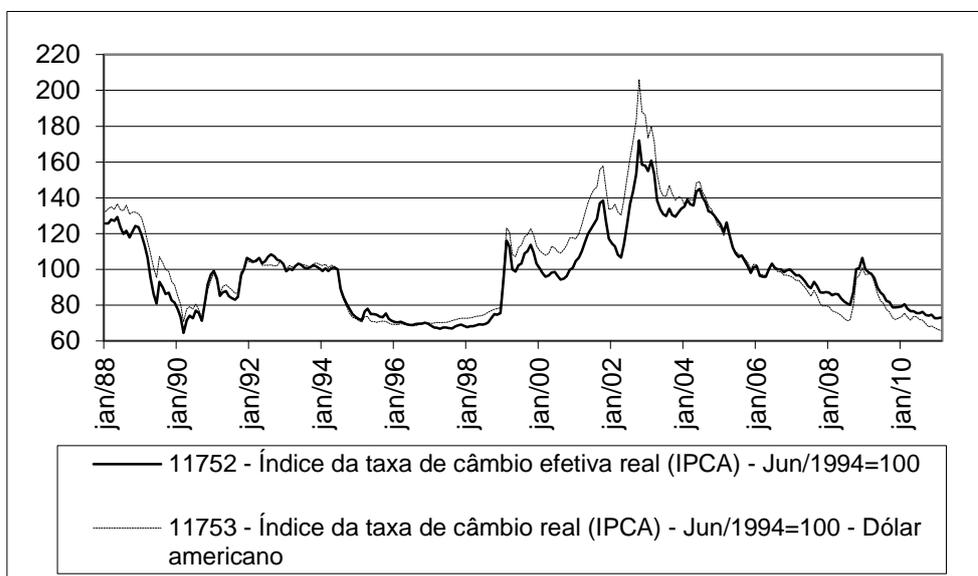


Figura 7 - Brasil: evolução do índice da taxa de câmbio efetiva real (IPCA) - Jun/1994=100; período jan/1988 a dez/2010.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco central do Brasil. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>>.

De fato, houve, a partir de 2003, um aumento acentuado nas importações totais da IFB, como se pode ver na Figura abaixo (quando, no período 1997-2002, as importações apresentaram um crescimento relativamente moderado). Mas, especialmente em fármacos, medicamentos e hemoderivados (ver Apêndice I). Ao longo de todo o período, as exportações da indústria evoluíram de maneira pouco significativa; apresentando uma leve tendência de elevação também a partir de 2003. Porém, como alerta Coutinho (1998), não se pode responsabilizar a apreciação cambial pela reduzida competitividade dos complexos industriais de alto valor agregado e conteúdo tecnológico – considerada uma condição estrutural do sistema industrial brasileiro (agravada em tempos de apreciação cambial). No caso específico da IFB, o mencionado processo de fusões e aquisições, abordado em Magalhães et al (2003a) e Rosenberg et al (2010), ou de desnacionalização, como sugerido por Cruz (1988), pode ter contribuído para os resultados apresentados pela balança comercial no período. Isto, em parte, através da ampliação do comércio internacional intra-firmas. No caso, a aceleração das importações de insumos e produtos farmacêuticos de suas respectivas matrizes ou controladas estrangeiras (opção suscetível às variações do câmbio). Isto, em que pese o fato de que alguns laboratórios estrangeiros – como Novartis e Roche – tenham passado a utilizar o Brasil como

plataforma de produção, exportando para América Latina, América do Norte e Europa (de acordo com OSEC (2010)). No Brasil, atos de concentração industrial em processo de avaliação pelas autoridades governamentais podem ser consultados junto à Secretaria de Acompanhamento Econômico (informação disponível em: <<http://www1.seae.fazenda.gov.br/LITTERA/BuscaProcessos.aspx>>). Em pesquisa realizada em julho de 2012, foram encontrados 197 registros de processos de atos de concentração industrial no subsetor 01 ‘Produtos Farmacêuticos e Veterinários’.

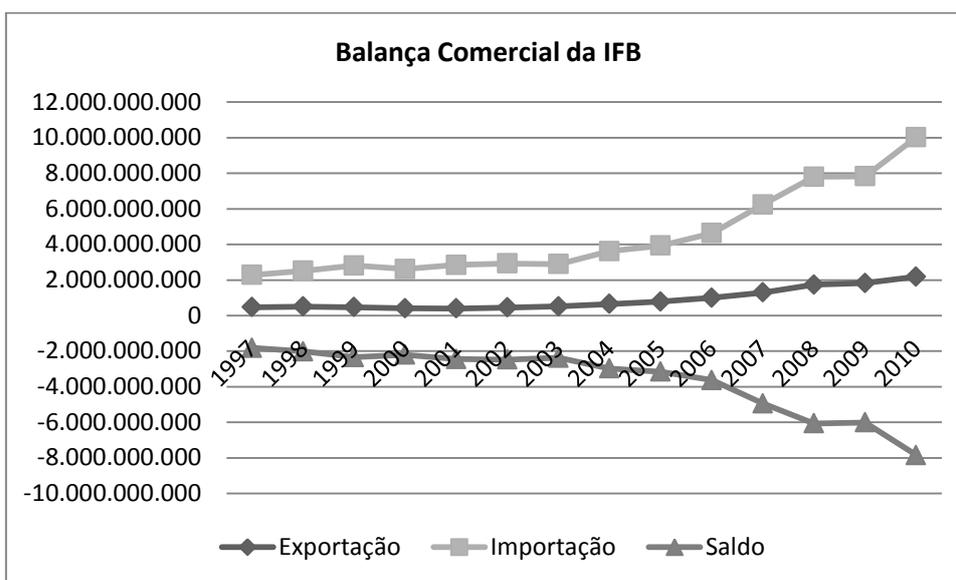


Figura 8 - Evolução do comércio exterior da indústria farmacêutica no Brasil (1997-2010).

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Como dito, a análise do destino e origem dos produtos exportados e importados pelo Brasil pode sugerir indícios de especialização regressiva no padrão de comércio exterior da IFB. Os dados ora apresentados indicam forte dependência de insumos e produtos farmacêuticos fabricados no exterior; especialmente da UE e EUA, mas, também, e de forma crescente, de China (IFAs) e Índia (IFAs e medicamentos). Os saldos negativos mais expressivos foram obtidos, justamente, num dos itens de maior sofisticação tecnológica da indústria, os fármacos. Vacinas, outro item sofisticado, apresentou brusca elevação de importações apenas no último ano da série. Medicamentos, por outro lado, embora tenha sido o segundo item de maior peso no déficit comercial da indústria, pertence a uma das etapas produtivas de menor complexidade tecnológica (ver classificação da CEPAL, em Palmeira-Filho e Pan (2003)); sendo também a etapa de produção mais internacionalizada da indústria, estando espalhada em diversos países ao redor do mundo.

Finalmente, cabe observar, por origem e destino, a participação relativa dos países/blocos econômicos analisados sobre o comércio exterior total da IFB. O Quadro abaixo apresenta as informações. Como se pode ver, 83,3% das importações brasileiras são originárias de países desenvolvidos, sendo 49,4% da UE e 15,% dos EUA. Porém, são, também, o destino de 57% das exportações brasileiras (38,8% UE e 9,9% EUA). O percentual restante é dividido entre os países em desenvolvimento, sendo 10,9% para o Mercosul (a soma dos percentuais dos países em desenvolvimento e desenvolvidos retorna 100% do comércio exterior, de modo que o sistema Aliceweb divide os países do mundo apenas nestas duas categorias). Com China e Índia, o percentual das exportações brasileiras é muito pouco expressivo (somados, atingem 2,4%). Por outro lado, são a origem de 12,2% das importações.

Por itens de produtos, observa-se que países desenvolvidos são o destino de 69,3% dos fármacos exportados pelo Brasil. Mas, especialmente, os países da UE, com 45,2% das exportações. Mercosul, por sua vez, foi o destino de apenas 7,1% dos IFAs (China e Índia somaram 1,2%). Países desenvolvidos foram, também, a origem de 72,4% das importações brasileiras (45,8% da UE). Nas importações deste item, destaque para a China dentre os países em desenvolvimento (17,6%). Este grupo de países foi o destino de 58,2% dos medicamentos, 58,3% dos reagentes diagnósticos e 94,7% das vacinas exportadas pelo Brasil. Em vacinas, especificamente, 70,9% tiveram por destino o Mercosul. As importações totais de países em desenvolvimento somaram 16,7%, sinalizando a forte dependência brasileira dos produtos fabricados nas nações mais desenvolvidas. Esse resultado se deve, principalmente, ao peso dos IFAs na balança comercial, seguido do item medicamentos, uma vez que apenas 27,6% dos fármacos e 13,9% dos medicamentos são provenientes dos países menos desenvolvidos (China e Índia, em boa parte).

2010	Fármacos		Hemoderivados		Medicamentos		Reagentes Diagnóstico		Soros e Toxinas		Vacinas		Total	
	X	M	X	M	X	M	X	M	X	M	X	M	X	M
China	0,3	17,6	5,4	0,3	3,1	0,6	0,0	7,7	0,0	4,3	0,0	0,0	1,5	7,8
Índia	0,9	7,6	0,1	0,0	1,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	4,4
Mercosul	7,1	0,6	1,7	1,0	14,3	3,1	35,0	0,8	23,3	6,6	70,9	0,0	10,9	1,4
Países em Desenvolvimento	30,7	27,6	48,6	2,6	58,2	13,9	58,3	8,9	33,5	11,0	94,7	0,0	43,0	16,7
EUA	12,9	9,9	0,0	22,5	6,4	17,7	0,0	24,6	0,1	9,9	0,0	22,9	9,9	15,5
UE	45,2	45,8	50,2	52,5	30,8	50,8	41,7	59,2	66,3	78,0	5,3	52,8	38,8	49,4
Países Desenvolvidos	69,3	72,4	51,4	97,4	41,8	86,1	41,7	91,1	66,5	89,0	5,3	100,0	57,0	83,3

Quadro 2 - Participação percentual de países/blocos econômicos selecionados sobre as exportações e importações totais da indústria farmacêutica no Brasil. Brasil, 2010.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Dados os saldos negativos crescentemente elevados obtidos no período, cabe observar o seu peso na economia brasileira. A Figura abaixo ilustra a evolução dos saldos comerciais da IFB como proporção do Produto Interno Bruto (PIB ou GDP – *Gross Domestic Product*), medido em dólares americanos correntes. Uma vez que, ao longo do período, os saldos comerciais – tanto o total quanto por item de produtos – foram todos negativos, o gráfico apresenta, na verdade, a relação ‘Déficit da IFB/GDP’. Pode-se observar que, embora tenha ocorrido uma evolução irregular do indicador, a curva ‘Total da IFB’ mostra uma tendência (linear) de aumento do déficit comercial como proporção do GDP. O seu ponto mínimo (0,208% do GDP) coincidiu com o ano de início da série, 1997. O ponto máximo do indicador foi alcançado em 2002 (0,489% do GDP) – no último ano do segundo governo FHC –, tendo havido uma tendência de queda até o ano de 2006 (0,334% do GDP), quando volta a recrudescer, porém a taxas mais moderadas, fechando o período com um déficit de 0,376% do GDP; o que representa uma elevação de 80,77% na relação Déficit/GDP, em relação ao ano de início da série.

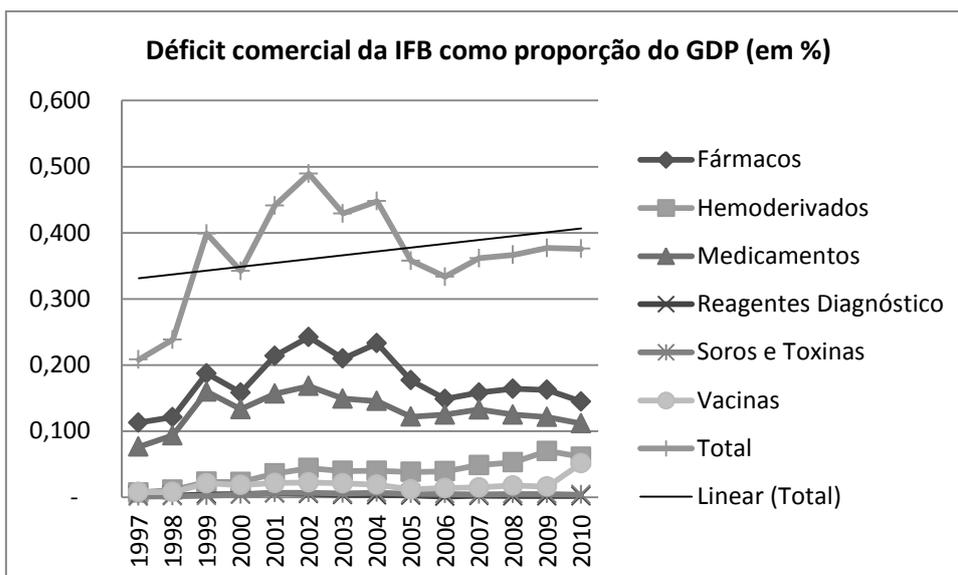


Figura 9 - Brasil, 1997 a 2010: evolução do déficit comercial da IFB como proporção do GDP (em %); US\$ a preços correntes

FONTE: Elaboração própria mediante os dados: (a) do Sistema ALICEweb (comércio exterior da IFB); (b) e da United Nations (Brazilian GDP by Type of Expenditure at current prices - US dollars. Source: National Accounts Estimates of Main Aggregates / United Nations Statistics Division. Available at: <<http://data.un.org/Data.aspx?d=SNAAMA&f=grID%3a101%3bcurrID%3aUSD%3bpcFlag%3a0%3bitID%3a9>>). Para efeito de cálculo, os valores (negativos) do déficit comercial foram convertidos em valores positivos, capturando-se, assim, a sua representação no PIB (em %).

A Figura abaixo apresenta a variação anual percentual das importações da IFB e do PIB. Em 2010, o PIB brasileiro cresceu 7,5% (favorecido pelo fraco resultado de 2009). Na década (2001-2010), obteve um crescimento anual médio de 3,61% – acima do registrado na década de 1990 (1991-2000), quando cresceu 2,54%. Inobstante, pode-se observar, a partir de 2006 (crescimento de 4% do PIB), uma clara tendência de aumento da relação Déficit da IFB/PIB (como mostrado na Figura acima). Desse modo, o crescimento da economia observado na última década não foi suficiente para amortecer o impacto da elevação das importações de insumos e produtos farmacêuticos. Tal resultado tende a agravar-se, considerada a tendência de aumento anual das importações, o resultado do PIB de 2011 (crescimento de 2,7%) e a expectativa de crescimento do PIB para 2012 (apenas 1,9%, conforme relatório Focus do Banco Central de 13 de julho de 2012 – disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/R20120713.pdf>>); resultado influenciado pelo agravamento da crise econômica mundial, sobretudo na Europa.

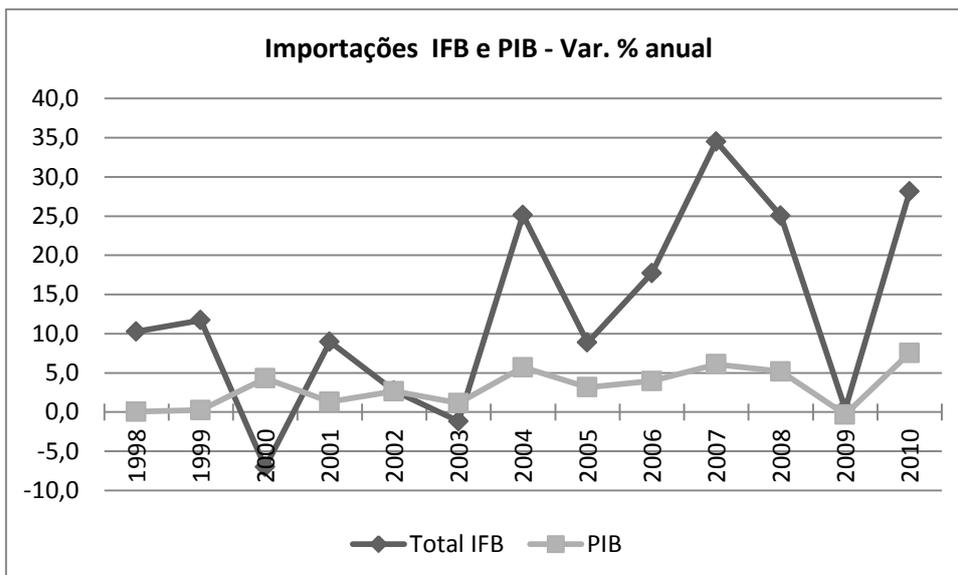


Figura 10 - Variação percentual anual das importações da IFB e do PIB (1998-2010)

FONTE: Elaboração própria mediante os dados: (a) do Sistema ALICEweb (comércio exterior da IFB); (b) e do Banco Central do Brasil – Indicadores Econômicos Consolidados. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/Indeco/Port/indeco.asp>>.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados sugerem uma mais acentuada articulação da indústria farmacêutica brasileira com o exterior no período pós-liberalização. Porém, com elevada participação de itens importados na corrente de comércio, com destaque para IFAs e medicamentos, mas, também, para hemoderivados, cuja participação na balança comercial vem aumentando de forma não desprezível (o item vacinas, por sua vez, teve expressivo aumento das importações em 2010, pelos motivos explicitados). Ou, em outras palavras, o agravamento da dependência brasileira de insumos e produtos farmacêuticos produzidos no exterior. Isso, em um país que, no final dos anos 1970, segundo Cruz (1988), chegou a ser praticamente independente de importações de medicamentos.

Como dito, já nos anos 1990, Coutinho (1997) chamava atenção para o processo de desindustrialização e a ocorrência de especialização regressiva na indústria brasileira. Mas, especialmente, nos complexos industriais mais sofisticados do ponto de vista tecnológico – como o farmacêutico –, enquanto ganhava força os setores industriais produtores de *commodities* de alta escala de produção, ou baseados em recursos naturais (a exemplo do que ocorreu na América Latina, conforme Katz e Stumpo (2001a,b)). Também nos anos 1990,

Kupfer (1988) apontava para a existência de especialização regressiva no padrão de comércio exterior da indústria brasileira. Isto foi devido, em parte, às reformas liberais iniciadas no governo Collor, agravada pela sobrevalorização cambial na etapa de estabilização econômica. Estes foram os choques econômicos que, segundo Kupfer (1998) e Ferraz et al (2004), permitiram inaugurar um período de grandes transformações na indústria brasileira – além da adoção do regime de câmbio flutuante. Nos últimos anos, essa tendência pareceu se aprofundar, sobretudo devido ao chamado efeito China (principal parceiro comercial do Brasil, sobretudo em importações de *commodities*).

Atualmente, o debate político-econômico brasileiro parece estar monopolizado pela questão da desindustrialização (perda de segmentos industriais, com efeitos sobre toda a cadeia de produção, refletidos, em parte, na redução da participação da indústria no PIB), centrada no deslocamento ou substituição da produção nacional em vários segmentos industriais por importações, que geram expressivos déficits comerciais para o Brasil. Porém, neste artigo, e especificamente para o caso da IFB, mais do que o deslocamento da produção, a substituição por importados ou os saldos negativos gerados – que podem mesmo sugerir desindustrialização –, procurou-se chamar atenção para o déficit de conhecimento e tecnologia embutido no déficit comercial; expresso no nível de sofisticação tecnológica dos insumos e produtos farmacêuticos importados pelo Brasil (ver também Gadelha (2006)), como IFAs e vacinas. Isto, aparentemente, como resultado do agravamento de um processo de retrocesso industrial (do ponto de vista tecnológico) ou especialização regressiva; com a indústria farmacêutica no Brasil ainda voltada, em boa parte, à fabricação de itens de menor complexidade tecnológica – como medicamentos –, substituindo por importados a fabricação local de itens de produtos considerados mais intensivos em tecnologia (a continuada e crescente dependência da importação de IFAs é, como dito, um forte indicativo deste processo).

Em que pese o agravamento da dependência externa de insumos e produtos farmacêuticos – expressos nos recorrentes déficits comerciais do setor –, na última década, porém, as exportações da indústria farmacêutica no Brasil cresceram de forma não desprezível. Foram estimuladas, em parte, por políticas de incentivo à exportação – como o Projeto Setorial Integrado de Farmoquímicos e Farmacêuticos (PSI – programa implementado pela Abiquifi em parceria com Apex-Brasil e FINEP) – e de estruturação do parque industrial doméstico –

como o BNDES Profarma –, além do uso do país como plataforma de exportação por algumas multinacionais do setor.

Esse crescimento das exportações brasileiras não foi, contudo, capaz de mitigar os saldos comerciais negativos – que apresentam, ainda, forte tendência de crescimento. Inobstante, o ponto, como sugerido, não é a superação do déficit comercial. Sabe-se que, neste setor, a grande maioria dos países acumula saldos comerciais negativos. Dificilmente um país poderia, isoladamente, reunir todas as capacitações necessárias para fazer frente às demandas de saúde da sua população, considerado o seu perfil epidemiológico; isto, sem contar os surtos exógenos de doenças provocados por epidemias mundiais, como a gripe suína e a aviária. O ponto, então, seria a redução do déficit – ou a reversão da tendência de crescimento – através do estímulo à produção local dos itens de maior peso nos saldos negativos, especialmente a fabricação de IFAs. Estes são, também, os itens considerados mais intensivos em tecnologia e conhecimento, exigindo pesados investimentos em P&D e em tecnologia de produção. Desse modo, os esforços envidados no sentido da produção local de fármacos poderiam contribuir sobremaneira para a redução do déficit de conhecimento e tecnológico do Brasil com os principais produtores mundiais.

Sabe-se que, no Brasil, o recente crescimento do mercado doméstico de medicamentos genéricos abriu novas oportunidades de produção e negócios aos laboratórios farmacêuticos. Todavia, não serviu para alavancar a indústria farmoquímica instalada no país; que não aproveitou a oportunidade gerada pela demanda doméstica de IFAs para a produção de genéricos (que são, em boa parte, importados) (ver Cardoso (2010)). O fato de a indústria farmoquímica nacional não ter acompanhado o “boom” gerado pelos genéricos pode ser um indicativo de que os problemas estruturais que a acompanham – agravados com as reformas liberalizantes – merecem maior atenção das políticas federais. No Brasil, ao longo dos anos 1990, de acordo com informações disponibilizadas em Oliveira (2005a,b), foram fechadas 407 unidades produtivas de farmoquímicos e cancelados 110 projetos de desenvolvimento industrial. Ainda segundo o mesmo, a abertura comercial, somada à elevada apreciação cambial do período, foi determinante para o sucateamento da indústria farmoquímica no Brasil (assim como a indústria de química fina em geral), que havia sido desenvolvida, nas décadas de 1970 e 1980, através de políticas públicas bem sucedidas de estímulo à industrialização. Após a abertura comercial, o que se viu foi a substituição de boa parte da produção doméstica de IFAs por importados. Discussão semelhante é realizada em Costa et al

(2008), que, ao que foi colocado, acrescenta a Lei de Propriedade Industrial – o estatuto do *pipeline* em especial – como fator relevante para a destruição da maior parte do parque farmoquímico brasileiro.

No que toca às importações de IFAs realizadas pelos laboratórios públicos, a situação é agravada. Costa et al (2008) afirmam que, em geral, são adquiridos via modalidade de pregão internacional, em conformidade com a Lei 10.520/2002. Ocorre que, muitas vezes, os IFAs, além de não customizados (não adaptados às especificidades técnicas de produção do laboratório comprador), são adquiridos de empresas estrangeiras que apresentam desempenho técnico insatisfatório, escapando, também, à inspeção da ANVISA e dos laboratórios compradores. Em boa parte, tais empresas são originárias da China e da Índia. Como resultado, muitas vezes os IFAs importados são reprovados por qualidade ou submetidos a reprocessamento, podendo, ainda, ser devolvido para adequação no país de origem. Tudo isto gera atrasos no atendimento das encomendas do MS aos laboratórios públicos, com prejuízos para a sociedade como um todo. Esta discussão é apresentada em detalhes em Costa et al (2008), ilustrada com o caso de Farmanguinhos, laboratório público vinculado à Fundação Oswaldo Cruz.

Atualmente, com vistas à superação deste quadro, o Governo Federal tem procurado estimular a produção doméstica de fármacos, através, por exemplo, do estabelecimento de parcerias entre laboratórios oficiais e empresas privadas para a produção local de moléculas existentes ou novas. As parcerias público-privadas, que envolvem transferência de tecnologia de produção de fármacos para os laboratórios oficiais, referem-se à produção de 24 IFAs que são adquiridos pelo MS (maiores detalhes em: <<http://portal.saude.gov.br/>>). Aparentemente, muito do esforço orientado à busca destas moléculas remete, entretanto, à síntese por rota química; que pode ser considerado um paradigma tecnológico maduro, ou mesmo em esgotamento (se nos é permitido o uso da “metáfora” dos paradigmas e trajetórias tecnológicas para ilustrar a discussão – ver Dosi (1982)). Entretanto, é sabido que o Governo federal, através da SCTIE/MS, tem também direcionado esforços para o desenvolvimento da produção local de biofármacos em escala industrial; que poderia ser apontado como o novo paradigma tecnológico da indústria farmacêutica. Observe-se, por exemplo, as margens de preferências nas compras governamentais atribuídas pelo MS à indústria farmacêutica no Decreto 7.713/2012. Produtos biológicos foram os únicos a receber a margem de preferência de 25%. São eles, (a) medicamentos nacionais que utilizem em sua formulação biofármacos

com produção tecnológica integrada no país e (b) biofármacos com produção tecnológica integrada no país, dispostos, respectivamente, nos grupos 5 e 6 do Anexo I do referido Decreto. Medida esta que remete à utilização do poder de compra do Estado para estimular a indústria nacional (consonante com a Lei 12.349/2010 – altera a Lei 8.666/1993 –, que favorece a indústria doméstica nas compras governamentais, em processos de licitação, dando margem de preferência de até 25% para produtos nacionais resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no País).

Sabe-se, contudo, que uma inovação tecnológica costuma ser difundida para países fora da fronteira tecnológica, sobretudo para aqueles em desenvolvimento, maiormente quando alcança a sua fase madura – na qual o seu potencial de geração de inovações incrementais, criação de novas indústrias e mercados e, portanto, lucros é bastante reduzida. Nesta fase, observa-se o final do potencial de exploração de uma dada oportunidade tecnológica devido ao esgotamento do paradigma tecnológico até então vigente; embora a incorporação de tecnologias maduras costume ser considerada uma estratégia exitosa para a implantação e desenvolvimento industrial em países fora da fronteira (ver Freeman e Soete (1997) e Perez e Soete (1988)). Porém, paradoxalmente, é na fase de esgotamento de um paradigma tecnológico que surgem, em um ambiente de revolução tecnológica – no sentido dado por Perez (2001) e Perez e Soete (1988), qual seja, a emergência de descontinuidades radicais na evolução tecnológica global que resultam na mudança do paradigma tecnológico vigente –, “janelas de oportunidades”, criadas temporariamente pela transição tecnológica. Tais janelas – originadas, usualmente, nos países desenvolvidos na fronteira tecnológica – constituem o surgimento de inovações, de tipo radical (no sentido schumpeteriano), sobretudo na fase inicial do ciclo de vida de uma tecnologia (num sentido sistêmico, ou ciclo de vida de um sistema tecnológico – ver Perez e Soete (1988)), cujo potencial, se aproveitado, pode levar a processos de *catching up*; através da geração de toda uma sorte de inovações incrementais e criação de novas firmas, indústrias (ou rejuvenescimento das antigas) e novos mercados. Tudo isto, no bojo de um processo de longo prazo de destruição criadora schumpeteriano, no qual, segundo Nelson (2006), a estrutura econômica dos países é severamente transformada.

Aqui, o conceito de *catching up* tecnológico é trazido à discussão apenas em analogia/ilustração ao que se chamou de superação/redução do déficit de conhecimento e tecnologia na indústria (embora este último tenha um caráter setorial, não implicando em “espalhamento” para a sociedade como um todo ou transformação da estrutura econômica do

país). Isto, pois o conceito remete, em parte, aos esforços tecnológicos que, de uma perspectiva sistêmica, são voltados à superação/redução do hiato de conhecimento e tecnologia industrial entre países. No que tange ao interesse específico do presente estudo, é utilizado como analogia à superação/redução do déficit de conhecimento e tecnologia da indústria farmacêutica no Brasil (incluída a farmoquímica) com a indústria de países desenvolvidos (e.g., pertencentes ao NAFTA e UE) e outros em desenvolvimento (como China e Índia).

As janelas de oportunidades que se abriram na segunda metade do século XX (*“flexible networks paradigm”*, vide Perez (2001)) e foram aproveitadas pelos últimos países que realizaram o *catch up* – Coreia do Sul e Taiwan – já estão fechadas ou são muito difíceis de serem seguidas (NELSON, 2004). Porém, considerados os exemplos históricos e a natureza da concorrência capitalista schumpeteriana, sabe-se que novas oportunidades tecnológicas, ainda que temporárias, se apresentam em momentos de transição de paradigmas, oferecendo condições favoráveis à entrada em novas tecnologias e sistemas tecnológicos, passíveis de aproveitamento por países em desenvolvimento.

De certa forma, pode-se considerar que a biotecnologia (no caso em discussão, especificamente a produção de novos IFAs por rota biotecnológica, os biofármacos) ainda é uma janela aberta, ou entreaberta; embora as expectativas relacionadas ao potencial de inovação da biotecnologia ainda não tenham sido, de todo, confirmadas. Adicionalmente, pode-se considerar, também, que o provável esgotamento do paradigma químico (no caso, a redução do potencial de inovação e criação de novos IFAs por síntese química) pode significar, para o Brasil, uma oportunidade tecnológica para o desenvolvimento da indústria nacional de saúde. Conforme sugerem Freeman e Soete (1997), durante os períodos de transição tecnológica, o não comprometimento com a trajetória da “velha” tecnologia pode ser considerado uma vantagem dos países atrasados tecnologicamente frente aos de fronteira.

Como dito, a indústria farmoquímica no Brasil é pouco desenvolvida – tendo sido praticamente destruída no período pós-liberalização. Sabe-se, ainda, que investe pouco em P&D e apresenta baixa capacidade inovativa (assim como na indústria farmacêutica). É razoável supor, portanto, que seria mais “fácil” (ou menos traumático) para o Brasil investir no desenvolvimento industrial de biofármacos, comparativamente com países como EUA, da UE e mesmo China, detentores de indústrias farmoquímicas consolidadas e competitivas

globalmente. Para maiores informações sobre a dinâmica das inovações tecnológicas na indústria farmacêutica, vide Achilladelis e Antonakis (2001). Aspectos relacionados à P&D e ao processo inovativo na indústria são abordados, também, em Pammolli et al (2011) – que apresentam uma discussão sobre a crise em inovação no setor. Uma síntese acerca do processo de descoberta de uma nova droga até o seu desenvolvimento é apresentada em PHRMA (2007). Para maiores detalhes, do ponto de vista técnico, sobre processos de descoberta de fármacos, ver Lima (2007). Uma discussão sobre os vários estágios de desenvolvimento da indústria – ou “ciclos evolutivos” – está disponível em Radaelli (2008) e McKelvey e Orsenigo (2001).

Em que pese a gravidade da dependência externa brasileira na área farmacêutica, o cenário atual apresenta-se, de certa forma, favorável ao desenvolvimento da indústria doméstica de saúde. Desde meados da última década, a área do Complexo Econômico-Industrial da Saúde passou a ser considerada estratégica em parte das políticas federais voltadas à indústria e à inovação, como nas extintas PITCE e PDP e atual Brasil Maior. A área do CEIS está contemplada, também, em outros importantes programas federais, como o ‘Mais Saúde’ (o “PAC” da Saúde), o Programa BNDES de Apoio ao Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde (BNDES Profarma) e o Programa de Subvenção Econômica à Inovação da FINEP. De certa forma, o objetivo de tais políticas está relacionado à superação/redução da vulnerabilidade externa e tecnológica do Sistema Nacional de Saúde e do Sistema Nacional de Inovação em Saúde (cujas fragilidade/imaturidade foi discutida em Albuquerque e Cassiolato (2000; 2002)). Para tanto, enfatiza-se o papel do Estado na implementação de políticas industriais e tecnológicas explícitas, que considerem, no seu âmbito, o caráter sistêmico da inovação – uma vez que não se pode dissociar políticas industriais de políticas de inovação. Assim, considerado o cenário de forte vulnerabilidade externa (não apenas na IFB, mas na área do CEIS como um todo – ver Gadelha (2006)), no longo prazo, a capacidade do Estado de, autonomamente, formular e implementar políticas públicas de saúde no contexto do SUS passa, necessariamente, pelo fortalecimento da indústria nacional de saúde. Isto, não apenas no que tange à sua capacidade de produção, mas, especialmente, à sua capacidade de inovação.

REFERÊNCIAS

ACHILLADELIS, B.; ANTONAKIS, N. The dynamics of technological innovation: the case of the pharmaceutical industry. **Research Policy**, v. 30, p. 535-588, 2001.

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As Especificidades do Sistema de Inovação do Setor Saúde. **Revista de Economia Política**, v. 22, n. 4 (88), p.134-151, 2002.

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde: uma resenha da literatura como introdução a uma discussão sobre o caso brasileiro. Belo Horizonte: FESBE, 2000. (Estudos FESBE, 1).

BASTOS, V. Inovação farmacêutica: padrão setorial e perspectivas para o caso brasileiro. **BNDES Setorial**, n. 22, p.271-296, 2005.

BEKERMAN, M.; SIRLIN, P. Impactos estaticos y dinamicos del Mercosur: el caso del sector farmacêutico. **Revista de la CEPAL**, n. 75, p. 227-243, 2001.

BRASIL. Banco Central do Brasil – Indicadores Econômicos Consolidados. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/Indeco/Port/indeco.asp>>.

BRASIL. DECRETO Nº 7.713, DE 3 DE ABRIL DE 2012. Estabelece a aplicação de margem de preferência nas licitações realizadas no âmbito da Administração Pública Federal para aquisição de fármacos e medicamentos descritos no Anexo I, para fins do disposto no art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7713.htm>.

BRASIL. LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm>.

BRASIL. LEI Nº 10.520, DE 17 DE JULHO DE 2002. Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110520.htm>.

BRASIL. LEI Nº 12.349, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2010. Altera as Leis nos 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e revoga o § 1º do art. 2º da Lei no 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12349.htm>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Comércio Exterior. Códigos e descrições – NCM. Disponível em: < <http://www.mdic.gov.br/portalmDIC/sitio/interna/index.php?area=5>>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet (Aliceweb). Disponível em: < <http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>>.

BRASIL. PORTARIA Nº 978, DE 16 DE MAIO DE 2008. Dispõe sobre a lista de produtos estratégicos, no âmbito do Sistema Único de Saúde, com a finalidade de colaborar com o desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde e institui a Comissão para Revisão e Atualização da referida lista. Disponível em: < http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt0978_16_05_2008.html>.

BRESSER-PEREIRA, L. The Dutch disease and its neutralization: a Ricardian approach. **Revista de Economia Política**, v. 28, n. 1 (109), p. 47-71, 2008.

BUSS, P.; CARVALHEIRO, J.; CASAS, C. (Orgs.). **Medicamentos no Brasil: inovação & acesso**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

CAPANEMA L.; PALMEIRA-FILHO, P. **Indústria farmacêutica brasileira: reflexões sobre sua estrutura e potencial de investimentos**. Perspectivas do investimento 2007/2010. Rio de Janeiro: BNDES, 2007. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/06.pdf>.

CARDOSO, B. Os avanços no comércio exterior de insumos farmacêuticos. **Um olhar sobre o mundo**, n. 82, 2010. Disponível em: < http://www.abiquifi.org.br/publicacoes/umolhar/um_olhar_82.pdf>.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v.1, n.1, p.153-162, 2007.

CHAVES, G.; OLIVEIRA, M.; HASENCLEVER, L.; MELO, L. A evolução do sistema internacional de propriedade intelectual: proteção patentária para o setor farmacêutico e acesso a medicamentos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 2, p. 257-267, 2007.

CIMOLI, M.; KATZ, J. Structural reforms, technological gaps and economic development: A Latin American Perspective. **CEPAL - Serie Desarrollo productivo**, n. 129, 2002.

CORTES, M.; CARDOSO, D.; FITZGERALD, J.; DIFABIO, J. Public vaccine manufacturing capacity in the Latin American and Caribbean region: Current status and perspectives. **Biologicals**, v. 40, p. 3-14, 2012.

COSTA, E.; SILVA, M.; GIORA, J.; OLIVEIRA, N. **Poder de compra governamental: instrumento para inovar no parque farmoquímico nacional**. In: BUSS, P.; CARVALHEIRO, J.; CASAS, C. (Orgs.). Medicamentos no Brasil: inovação & acesso. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

COUTINHO, L. **A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização**. In: VELLOSO, J. (Org.). Brasil: desafios de um país em transformação. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997.

CRUZ, F. A Indústria Farmacêutica no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 83, suppl. 1, p. 321-329, 1988.

DIJKSTRA, G. Trade Liberalization and Industrial Development in Latin America. **World Development**, v. 28, n. 9, p. 1567-1582, 2000.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, p. 147-162, 1982.

ERBER, F.; CASSIOLATO, J. Política industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE. **Revista de Economia Política**, v. 17, n. 2 (66), p. 32-60, 1997.

FARDELONE, L.; BRANCHI, B. Mudanças recentes no mercado farmacêutico. **Revista da FAE**, v. 9, n. 1, p. 139-152, 2006.

FERRAZ, J.; KUPFER, D.; IOOTTY, M. Competitividad industrial em Brasil: 10 años después de la liberalización. **Revista de la CEPAL**, n. 82, p. 91-119, 2004.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The Economics of Industrial Innovation**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 3a ed, 1997.

GADELHA, C. Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, n. Esp., p.11-23, 2006.

GADELHA, C. O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 2, p. 521-535, 2003.

GADELHA, C. Política Industrial: uma visão neo-schumpeteriana sistêmica e estrutural. **Revista de Economia Política**, v. 21, n. 4 (84), 2001.

GADELHA, C.; MALDONADO, J.; VARGAS, M.; BARBOSA, P. Perspectivas do investimento em saúde. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2009. 217 p. Relatório integrante da pesquisa “Perspectivas do Investimento no Brasil”, em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresas/pesquisa/pib/pib_saude.pdf>.

GADELHA, C.; QUENTAL, C.; FIALHO, B. Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p. 47-59, 2003.

GODIN, B. The obsession for competitiveness and its impact on statistics: the construction of high-technology indicators. **Research Policy**, v. 33, p. 1217-1229, 2004.

GUENNIFA, S.; RAMANI, S. Explaining divergence in catching-up in pharma between India and Brazil using the NSI framework. **Research Policy**, v. 41, p. 430-441, 2012.

GUIMARÃES, R.; SANTOS, L.; ANGULO-TUESTA, A.; SERRUYA, S. Defining and implementing a National Policy for Science, Technology, and Innovation in Health: lessons from the Brazilian experience. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1775-1794, 2006.

HASENCLEVER, L. Diagnóstico da Indústria Farmacêutica Brasileira. Relatório produzido no contexto da cooperação UNESCO/FUJB/Instituto de Economia/UFRJ (Projeto n.914BRZ58), 2002.

HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J. The development of the pharmaceutical industry in Brazil and India: technological capability and industrial development. Working papers of the international conference ‘The emerging process: from trajectories to concepts’ in Bordeaux, November, 27th and 28th, 2008. Disponível em: <<http://esope.gretha.u->

[bordeaux4.fr/sites/esope.gretha/IMG/pdf/bordeaux - hasencleverparanhos -
_publication_submission_1_.pdf](http://bordeaux4.fr/sites/esope.gretha/IMG/pdf/bordeaux_-_hasencleverparanhos_-_publication_submission_1_.pdf)>.

HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J.; PAIVA, V. A extensão da propriedade intelectual através do sigilo do registro de medicamentos: empecilhos à política de medicamentos genéricos. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 2, n. 2, p. 50-57, 2008.

IMAP. Pharmaceuticals & Biotech Industry Global Report 2011. IMAP, 2011. Disponível em: <
http://www.imap.com/imap/media/resources/IMAP_PharmaReport_8_272B8752E0FB3.pdf>.

KATZ, J. Cambio estructural y capacidad tecnológica local. **Revista de la CEPAL**, n. 89, p. 59-73, 2006.

KATZ, J.; STUMPO, G. **Regímenes competitivos sectoriales, productividad y competitividad internacional**. Seminario BID/CEPAL sobre “Camino a la competitividad: El nivel meso y microeconómico”. Santiago de Chile, 15 de marzo de 2001a. Disponível em: <
<http://www.eclac.cl/noticias/noticias/9/6139/tapagiovanniok.pdf>>.

KATZ, J.; STUMPO, G. Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional. **Revista de la CEPAL**, n.75, p. 137-159, 2001b.

KUPFER, D. Política Industrial. **Econômica**, v.5, n.2, 2004.

KUPFER, D. **Trajetórias de reestruturação da indústria brasileira após a abertura e a estabilização**. 1998 (Tese (Doutorado) – PPGE-IE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro).

LIMA, L. Química medicinal moderna: desafios e contribuição brasileira. **Quim. Nova**, v. 30, n. 6, p. 1456-1468, 2007.

LUNDVALL, B.; BORRÁS, S. **Science, Technology and Innovation Policy**. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Eds). *Innovation Handbook*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

MAGALHÃES, J.; ANTUNES, A.; BOECHAT, N. Laboratórios farmacêuticos oficiais e sua relevância para saúde pública do Brasil. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 5, n.1, p.85-99, 2011.

MAGALHÃES, L.; LEAL, J.; SAFATLE, L.; AUREA, A.; TOMICH, F.; SILVEIRA, F.; BARBOSA, L.; CASTRO, B. Estratégias empresariais de crescimento na indústria farmacêutica brasileira: investimentos, fusões e aquisições, 1988-2002. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Texto para Discussão, n. 995. Brasília, novembro de 2003a. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0995.pdf>.

MAGALHÃES, L.; SAFATLE, L.; LEAL, J.; TOMICH, F.; SILVEIRA, F. Tendências da balança de comércio exterior da indústria farmacêutica brasileira: evolução das importações e exportações de farmoquímicos e medicamentos na década de 1990. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 26, p. 35-65, 2003b.

MANI, S. Financing of industrial innovations in India: how effective are tax incentives for R&D? **Int. J. Technological Learning, Innovation and Development**, v.3, n.2, p. 109-131, 2010.

MCKELVEY, M.; ORSENIGO, L. Pharmaceuticals as a Sectoral Innovation System. Working Paper ESSY, 2001. Disponível em: < http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/dw2002-447.pdf>.

MOTA, F.; CASSIOLATO, J.; GADELHA, C. Articulação da indústria farmacêutica brasileira com o exterior: há evidências de especialização regressiva? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 3, p. 527-536, 2012.

MYTELKA, L.; SMITH, K. Policy learning and innovation theory: an interactive and co-evolving process. **Research Policy**, v. 31, n. 8-9, p. 1467-1479, 2002.

NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? **Revista de Economia Política**, v. 28, n. 1, p. 72-96, 2008.

NASSIF, A. Os Impactos da Liberalização Comercial sobre o Padrão de Comércio Exterior Brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 25, n. 1 (97), p. 1-23, 2005.

NELSON, R. Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory. Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics, n. 2, January, 2006. Disponível em: <<http://tg.deca.ee/files/main/2006013112494141.pdf>>.

NELSON, R. The changing institutional requirements for technological and economic catch up. DRUID Summer Conference 2004 on industrial dynamics, innovation and development. Elsinore, Denmark, June 14-16, 2004. Disponível em: <http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2004-1426.pdf>.

OLIVEIRA, N. Inovação e produção na química fina. **Quim. Nova**, v. 28, Suplemento, p. 79-85, 2005a.

OLIVEIRA, N. Os fármacos e a saúde pública no Brasil: uma visão da cadeia produtiva. **Parcerias Estratégicas**, n. 20, p. 289-302, 2005b.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2009. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2009/international-trade-by-technology-intensity_sti_scoreboard-2009-34-en;jsessionid=jj93so2tva0t.delta>.

OLIVEIRA, E.; LABRA, M.; BERMUDEZ, J. A produção pública de medicamentos no Brasil: uma visão geral. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 11, p. 2379-2389, 2006.

OREIRO, J.; FEIJÓ, C. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2 (118), p. 219-232, 2010.

OSEC. Brazil's Pharmaceutical Industry: opportunities for Swiss Suppliers. Osec/Swiss Business Hub Brazil, Zurich, 2010. Disponível em: <http://www.osec.ch/en/filefield-private/files/6462/field_blog_public_files/7948>.

PALMEIRA-FILHO, P.; PAN, S. Cadeia Farmacêutica no Brasil: Avaliação Preliminar e Perspectivas. **BNDES Setorial**, n. 18, p. 3-22, 2003.

PAMMOLLI, F.; MAGAZZINI, L.; RICCABONI, M. The productivity crisis in pharmaceutical R&D. **Nature Reviews Drug Discovery**, v. 10, p. 428-438, 2011.

PEREIRA, O. **Dicionário de Substâncias Farmacêuticas Comerciais**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: ABIQUIFI, 2010.

PEREZ, C. Technological change and opportunities for development as a moving target. **CEPAL Review**, n.75, 2001.

PEREZ, C.; SOETE, L. **Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity**. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Eds.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988. Disponível em: <<http://econpapers.repec.org/bookchap/ssalembks/dosietal-1988.htm>>.

PHARMA. Drug Discovery and Development: understanding the R&D process. PHARMA, 2007. Disponível em: <
http://www.innovation.org/drug_discovery/objects/pdf/RD_Brochure.pdf>.

PIERONI, J.; CAPANEMA, L.; REIS, C.; SOUZA, J.; SILVA, L. Terceirização da P&D de Medicamentos: Panorama do Setor de Testes Pré-Clínicos no Brasil. **BNDES Setorial**, n. 29, p. 131-158, 2009

RADAELLI, V. A Nova Conformação Setorial da Indústria Farmacêutica Mundial: redesenho nas pesquisas e ingresso de novos atores. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 7, n. 2, p.445-482, 2008.

ROSENBERG, G.; FONSECA, M.; D'AVILA, L. Análise comparativa da concentração industrial e de turnover da indústria farmacêutica no Brasil para os segmentos de medicamentos de marca e genéricos. **Economia e Sociedade**, v. 19, n. 1 (38), p. 107-134, 2010.

RUSU, A.; KUOKKANEN, K.; HEIER, A. Current trends in the pharmaceutical industry: A case study approach. **European Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 44, p. 437-440, 2011.

SHARIF, N. Emergence and development of the National Innovation Systems concept. **Research Policy**, v. 35, n. 5, p. 745-766, 2006.

TEMPORÃO, J. O mercado privado de vacinas no Brasil: a mercantilização no espaço da prevenção. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1323-1339, 2003.

APÊNDICES

Apêndice A - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira (Caps. 29 e 30 da NCM), 1997-2010

	Fármacos			Hemoderivados			Medicamentos		
Ano	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	368.945.417	1.352.341.130	-983.395.713	576.565	63.808.062	-63.231.497	98.108.531	764.158.998	-666.050.467
1998	366.810.192	1.389.603.050	-1.022.792.858	887.671	96.138.275	-95.250.604	136.152.033	927.001.448	-790.849.415
1999	298.271.462	1.397.449.240	-1.099.177.778	655.276	138.913.708	-138.258.432	170.654.642	1.108.307.632	-937.652.990
2000	255.014.518	1.275.929.599	-1.020.915.081	777.712	150.287.121	-149.509.409	150.791.155	1.009.294.052	-858.502.897
2001	229.432.988	1.414.317.708	-1.184.884.720	1.959.307	201.509.491	-199.550.184	166.929.045	1.034.679.270	-867.750.225
2002	259.535.489	1.486.324.835	-1.226.789.346	2.163.080	225.676.510	-223.513.430	182.432.662	1.033.542.520	-851.109.858
2003	304.521.784	1.463.272.650	-1.158.750.866	4.318.326	224.891.753	-220.573.427	200.782.825	1.024.550.608	-823.767.783
2004	383.412.941	1.929.426.841	-1.546.013.900	4.484.201	270.108.170	-265.623.969	235.755.467	1.201.173.398	-965.417.931
2005	449.808.265	2.009.657.877	-1.559.849.612	2.643.433	342.163.575	-339.520.142	309.552.408	1.385.179.587	-1.075.627.179
2006	537.962.515	2.158.009.422	-1.620.046.907	2.908.647	431.686.456	-428.777.809	438.938.863	1.801.717.598	-1.362.778.735
2007	739.288.888	2.903.805.582	-2.164.516.694	3.939.353	669.594.319	-665.654.966	515.262.569	2.329.901.942	-1.814.639.373
2008	1.019.180.597	3.733.261.859	-2.714.081.262	6.415.354	879.348.598	-872.933.244	664.691.625	2.730.750.650	-2.066.059.025
2009	1.005.657.365	3.594.442.965	-2.588.785.600	6.394.450	1.120.181.881	-1.113.787.431	765.594.104	2.700.859.348	-1.935.265.244
2010	1.228.001.206	4.254.176.140	-3.026.174.934	7.648.201	1.289.100.009	-1.281.451.808	907.035.197	3.244.169.510	-2.337.134.313
	Reagentes Diagnóstico			Soros e Toxinas			Vacinas		
Ano	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	108.576	20.548.678	-20.440.102	284.054	11.644.486	-11.360.432	244.005	70.710.219	-70.466.214
1998	383.550	22.234.558	-21.851.008	507.399	13.869.837	-13.362.438	584.390	68.870.703	-68.286.313
1999	619.515	28.301.199	-27.681.684	439.088	14.017.338	-13.578.250	273.650	125.454.174	-125.180.524
2000	1.473.683	32.698.213	-31.224.530	363.616	27.146.932	-26.783.316	147.676	119.585.393	-119.437.717
2001	2.172.075	36.473.561	-34.301.486	477.478	38.383.087	-37.905.609	2.664.299	123.797.776	-121.133.477
2002	2.958.416	29.446.291	-26.487.875	903.529	35.056.080	-34.152.551	2.740.566	116.115.952	-113.375.386
2003	2.946.685	22.709.477	-19.762.792	1.777.462	33.346.978	-31.569.516	6.049.046	123.021.013	-116.971.967
2004	3.140.014	25.506.689	-22.366.675	2.734.712	48.779.059	-46.044.347	17.721.678	143.838.777	-126.117.099
2005	5.173.607	31.432.141	-26.258.534	1.960.250	48.855.040	-46.894.790	14.903.428	122.295.290	-107.391.862
2006	12.117.468	26.352.626	-14.235.158	3.093.287	59.572.849	-56.479.562	8.126.397	160.611.372	-152.484.975
2007	10.990.816	44.492.962	-33.502.146	2.639.246	62.993.883	-60.354.637	21.957.711	227.188.698	-205.230.987
2008	16.315.941	47.833.692	-31.517.751	4.291.209	87.072.296	-82.781.087	26.403.535	321.503.797	-295.100.262
2009	9.941.022	39.842.763	-29.901.741	5.731.716	85.678.172	-79.946.456	29.562.850	288.638.773	-259.075.923
2010	11.562.276	54.380.727	-42.818.451	6.117.581	93.519.685	-87.402.104	23.037.042	1.097.350.493	-1.074.313.451

Fonte: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Apêndice B - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com a China (Caps. 29 e 30 da NCM), 1997-2010

	China								
Ano	Fármacos			Hemoderivados			Medicamentos		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	1.895.096	60.268.202	-58.373.106	0	0	0	0	1.315.085	-1.315.085
1998	1.317.933	60.242.296	-58.924.363	0	0	0	0	965.174	-965.174
1999	3.325.370	62.349.158	-59.023.788	0	0	0	14.026	851.689	-837.663
2000	4.173.661	67.045.405	-62.871.744	0	0	0	29.083	1.490.223	-1.461.140
2001	970.895	82.338.819	-81.367.924	0	0	0	988.120	710.845	277.275
2002	1.028.751	101.463.123	-100.434.372	0	82.850	-82.850	2.715.153	1.376.501	1.338.652
2003	1.355.305	119.445.318	-118.090.013	0	704.878	-704.878	2.023.107	1.991.709	31.398
2004	1.572.903	168.157.125	-166.584.222	0	910.610	-910.610	1.983.183	1.447.179	536.004
2005	9.829.735	229.541.249	-219.711.514	0	4.307.634	-4.307.634	326.272	1.302.632	-976.360
2006	5.922.069	280.441.405	-274.519.336	0	5.616.996	-5.616.996	911.585	3.249.573	-2.337.988
2007	8.208.353	350.258.950	-342.050.597	0	1.484.464	-1.484.464	2.321.519	6.377.343	-4.055.824
2008	15.275.851	655.596.626	-640.320.775	13	4.077.237	-4.077.224	1.950.935	14.336.648	-12.385.713
2009	14.835.934	569.671.921	-554.835.987	110.999	3.772.568	-3.661.569	5.835.631	15.184.129	-9.348.498
2010	3.197.360	749.910.920	-746.713.560	414.419	4.278.927	-3.864.508	28.193.189	18.205.785	9.987.404
Ano	Reagentes Diagnóstico			Soros e Toxinas			Vacinas		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	0	16.330	-16.330	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	45.000	-45.000	0	0	0	0	0	0
2001	0	356.861	-356.861	0	0	0	0	0	0
2002	0	235.087	-235.087	0	0	0	0	0	0
2003	0	225.824	-225.824	0	13.800	-13.800	0	0	0
2004	0	1.137.494	-1.137.494	0	634.512	-634.512	0	0	0
2005	0	4.798.738	-4.798.738	0	1.434.386	-1.434.386	625	0	625
2006	0	2.285.763	-2.285.763	0	2.368.920	-2.368.920	0	0	0
2007	0	5.233.991	-5.233.991	0	3.417.599	-3.417.599	0	0	0
2008	0	5.094.707	-5.094.707	12.650	3.725.399	-3.712.749	0	0	0
2009	0	2.222.613	-2.222.613	0	4.076.920	-4.076.920	0	0	0
2010	0	4.174.900	-4.174.900	112	4.016.936	-4.016.824	0	0	0

Fonte: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Apêndice C - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com a Índia (Caps. 29 e 30 da NCM), 1997-2010

	Índia								
Ano	Fármacos			Hemoderivados			Medicamentos		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	1.163.252	36.817.227	-35.653.975	0	0	0	106.632	2.907.253	-2.800.621
1998	675.903	39.185.929	-38.510.026	0	0	0	130.206	3.132.765	-3.002.559
1999	610.324	40.240.185	-39.629.861	0	0	0	149.208	4.688.833	-4.539.625
2000	963.267	76.951.291	-75.988.024	0	0	0	83.232	6.004.567	-5.921.335
2001	1.024.912	96.458.190	-95.433.278	0	0	0	174.771	24.289.939	-24.115.168
2002	544.667	78.374.457	-77.829.790	0	0	0	100.639	36.352.908	-36.252.269
2003	1.017.194	80.814.521	-79.797.327	0	0	0	202.380	30.710.182	-30.507.802
2004	1.587.004	112.563.084	-110.976.080	0	0	0	389.816	45.518.661	-45.128.845
2005	2.565.939	156.641.905	-154.075.966	2.360	0	2.360	126.123	56.642.579	-56.516.456
2006	2.561.605	181.275.544	-178.713.939	0	35	-35	226.780	79.117.422	-78.890.642
2007	5.968.188	225.132.856	-219.164.668	1.260	161	1.099	991.104	100.163.268	-99.172.164
2008	6.413.168	314.798.246	-308.385.078	700	27.577	-26.877	3.795.438	117.879.092	-114.083.654
2009	5.166.483	288.095.753	-282.929.270	0	127.786	-127.786	1.665.241	86.863.493	-85.198.252
2010	11.497.168	325.048.587	-313.551.419	5.653	2.484	3.169	8.773.411	116.120.516	-107.347.105
Ano	Reagentes Diagnóstico			Soros e Toxinas			Vacinas		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	0	0	0	0	0	0	0	4.442.500	-4.442.500
1998	0	0	0	0	0	0	0	6.378.000	-6.378.000
1999	0	0	0	0	0	0	0	2.062.125	-2.062.125
2000	0	0	0	0	0	0	0	7.929.069	-7.929.069
2001	0	0	0	0	0	0	0	9.458.104	-9.458.104
2002	0	0	0	0	0	0	0	12.997.875	-12.997.875
2003	0	0	0	0	0	0	18.425	600.252	-581.827
2004	0	9.100	-9.100	0	285	-285	0	497.708	-497.708
2005	10.296	0	10.296	0	203	-203	0	0	0
2006	0	0	0	0	3.420	-3.420	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	17.940	4.890.550	-4.872.610
2008	0	0	0	0	2.804	-2.804	483	36.367.493	-36.367.010
2009	0	0	0	0	332	-332	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	1.648	-1.648

Fonte: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Apêndice D - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com os EUA (Caps. 29 e 30 da NCM), 1997-2010

	EUA								
Ano	Fármacos			Hemoderivados			Medicamentos		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	39.365.989	288.371.572	-249.005.583	0	9.089.696	-9.089.696	145.413	126.718.522	-126.573.109
1998	35.818.733	272.562.091	-236.743.358	0	7.335.191	-7.335.191	3.841.804	216.062.376	-212.220.572
1999	35.850.200	240.569.128	-204.718.928	0	7.217.986	-7.217.986	352.294	306.057.339	-305.705.045
2000	28.355.012	242.196.840	-213.841.828	0	16.166.672	-16.166.672	241.453	215.520.393	-215.278.940
2001	28.475.752	279.584.411	-251.108.659	1.068	26.942.118	-26.941.050	1.191.812	173.162.353	-171.970.541
2002	29.907.573	242.572.523	-212.664.950	12.798	53.060.401	-53.047.603	5.904.553	201.666.921	-195.762.368
2003	28.496.776	266.830.452	-238.333.676	10.977	50.499.196	-50.488.219	2.606.601	206.769.240	-204.162.639
2004	52.368.525	414.838.501	-362.469.976	37.402	65.291.317	-65.253.915	372.620	235.881.584	-235.508.964
2005	76.027.276	336.750.843	-260.723.567	593.049	86.905.304	-86.312.255	765.196	339.142.409	-338.377.213
2006	67.122.721	362.157.098	-295.034.377	327.045	128.554.337	-128.227.292	2.063.995	419.501.078	-417.437.083
2007	79.086.933	484.674.303	-405.587.370	54.409	216.252.595	-216.198.186	15.465.061	472.115.241	-456.650.180
2008	107.960.507	402.228.794	-294.268.287	903	238.045.689	-238.044.786	34.106.081	479.770.341	-445.664.260
2009	103.501.662	390.689.024	-287.187.362	60.155	308.110.449	-308.050.294	42.504.511	514.895.666	-472.391.155
2010	158.267.552	420.259.254	-261.991.702	240	289.638.466	-289.638.226	57.777.169	572.813.201	-515.036.032
Ano	Reagentes Diagnóstico			Soros e Toxinas			Vacinas		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	0	2.646.102	-2.646.102	0	2.468.946	-2.468.946	0	3.322.793	-3.322.793
1998	0	2.828.877	-2.828.877	0	1.887.313	-1.887.313	0	4.059.073	-4.059.073
1999	0	6.144.385	-6.144.385	0	2.134.519	-2.134.519	0	27.275.367	-27.275.367
2000	13.914	7.973.069	-7.959.155	0	12.506.109	-12.506.109	0	4.382.313	-4.382.313
2001	11.260	9.982.362	-9.971.102	0	15.117.499	-15.117.499	0	2.116.698	-2.116.698
2002	7.500	8.019.195	-8.011.695	10.810	13.333.115	-13.322.305	2.278	3.672.180	-3.669.902
2003	5.000	6.612.374	-6.607.374	251	9.676.332	-9.676.081	0	5.043.655	-5.043.655
2004	10.959	8.927.502	-8.916.543	4.651	12.537.770	-12.533.119	0	4.864.214	-4.864.214
2005	18.014	9.642.166	-9.624.152	9.450	12.990.065	-12.980.615	0	9.024.300	-9.024.300
2006	58.053	6.621.251	-6.563.198	10.360	14.877.110	-14.866.750	0	16.928.724	-16.928.724
2007	43.156	12.141.284	-12.098.128	18.893	13.825.302	-13.806.409	1.219.000	31.260.911	-30.041.911
2008	34.510	13.302.135	-13.267.625	247	11.733.280	-11.733.033	0	44.209.418	-44.209.418
2009	78.242	12.383.582	-12.305.340	4.956	7.361.644	-7.356.688	0	31.516.843	-31.516.843
2010	0	13.398.073	-13.398.073	4.160	9.294.845	-9.290.685	0	250.888.275	-250.888.275

Fonte: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Apêndice E - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com a UE (Caps. 29 e 30 da NCM), 1997-2010

	UE								
Ano	Fármacos			Hemoderivados			Medicamentos		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	114.297.408	640.345.890	-526.048.482	556.253	46.328.495	-45.772.242	2.398.683	322.604.183	-320.205.500
1998	127.612.403	664.003.169	-536.390.766	694.467	78.903.659	-78.209.192	1.152.840	347.440.588	-346.287.748
1999	90.533.217	664.533.378	-574.000.161	616.334	119.904.561	-119.288.227	918.475	381.819.435	-380.900.960
2000	87.218.972	582.080.672	-494.861.700	761.262	105.124.009	-104.362.747	1.110.322	384.711.644	-383.601.322
2001	68.861.080	623.876.002	-555.014.922	1.177.848	131.289.875	-130.112.027	1.931.334	426.948.189	-425.016.855
2002	61.098.778	690.997.435	-629.898.657	1.523.449	125.611.567	-124.088.118	9.470.240	437.607.357	-428.137.117
2003	77.972.323	648.742.402	-570.770.079	2.911.066	121.222.638	-118.311.572	7.358.169	425.476.921	-418.118.752
2004	115.882.036	834.970.407	-719.088.371	2.496.369	139.970.325	-137.473.956	14.056.928	463.563.409	-449.506.481
2005	126.566.345	875.618.173	-749.051.828	1.782.339	180.589.049	-178.806.710	50.782.455	505.144.548	-454.362.093
2006	181.098.055	887.978.294	-706.880.239	1.633.587	220.075.554	-218.441.967	75.826.004	666.642.751	-590.816.747
2007	260.212.243	1.202.719.181	-942.506.938	1.067.567	334.930.296	-333.862.729	62.838.722	901.870.283	-839.031.561
2008	454.817.047	1.613.860.441	-1.159.043.394	5.060.555	477.760.044	-472.699.489	113.129.895	1.256.007.414	-1.142.877.519
2009	448.750.181	1.690.254.800	-1.241.504.619	3.130.668	594.471.055	-591.340.387	195.020.247	1.247.694.826	-1.052.674.579
2010	554.860.429	1.949.989.570	-1.395.129.141	3.837.852	676.918.554	-673.080.702	278.949.916	1.649.273.510	-1.370.323.594
Ano	Reagentes Diagnóstico			Soros e Toxinas			Vacinas		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	50.633	12.948.984	-12.898.351	195.867	7.566.100	-7.370.233	0	45.528.349	-45.528.349
1998	115.313	13.639.172	-13.523.859	269.202	9.250.595	-8.981.393	303.000	55.427.445	-55.124.445
1999	146.524	14.768.808	-14.622.284	355.218	9.751.362	-9.396.144	0	92.943.442	-92.943.442
2000	54.450	18.330.606	-18.276.156	235.898	11.606.068	-11.370.170	37.707	95.390.845	-95.353.138
2001	6.368	20.302.756	-20.296.388	314.110	19.897.877	-19.583.767	1.724.583	99.099.146	-97.374.563
2002	36.880	18.149.081	-18.112.201	502.694	18.452.624	-17.949.930	731.582	92.079.175	-91.347.593
2003	3.078	13.605.287	-13.602.209	1.284.606	19.422.336	-18.137.730	486.280	112.870.378	-112.384.098
2004	0	13.100.004	-13.100.004	2.262.838	29.936.970	-27.674.132	899.185	135.296.534	-134.397.349
2005	1.331.408	14.646.461	-13.315.053	1.507.996	27.415.412	-25.907.416	581.594	106.473.307	-105.891.713
2006	7.927.292	14.944.836	-7.017.544	1.719.644	38.227.891	-36.508.247	494	136.599.527	-136.599.033
2007	4.211.628	24.462.504	-20.250.876	1.215.345	41.550.484	-40.335.139	14.570	177.158.707	-177.144.137
2008	2.143.107	26.512.653	-24.369.546	2.306.935	63.996.606	-61.689.671	0	230.597.496	-230.597.496
2009	2.666.985	22.093.999	-19.427.014	3.923.674	65.631.399	-61.707.725	515.850	247.078.855	-246.563.005
2010	4.817.051	32.213.350	-27.396.299	4.055.802	72.985.280	-68.929.478	1.220.372	579.055.213	-577.834.841

Fonte: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Apêndice F - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com o MERCOSUL (Caps. 29 e 30 da NCM), 1997-2010

	MERCOSUL								
Ano	Fármacos			Hemoderivados			Medicamentos		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	42.853.488	20.526.465	22.327.023	19.206	2.164.745	-2.145.539	53.181.523	100.848.633	-47.667.110
1998	34.249.482	17.661.566	16.587.916	44.884	2.277.428	-2.232.544	74.432.464	97.840.640	-23.408.176
1999	31.167.270	22.008.969	9.158.301	29.523	5.524.509	-5.494.986	87.665.413	97.199.586	-9.534.173
2000	27.074.087	19.971.839	7.102.248	0	13.979.600	-13.979.600	75.276.480	69.154.880	6.121.600
2001	26.333.300	13.079.740	13.253.560	707.203	15.580.969	-14.873.766	78.250.708	58.589.180	19.661.528
2002	21.663.479	14.020.636	7.642.843	605.421	5.441.987	-4.836.566	54.544.248	53.015.723	1.528.525
2003	26.467.693	14.643.684	11.824.009	555.158	8.159.814	-7.604.656	61.224.387	42.022.986	19.201.401
2004	29.722.139	17.050.274	12.671.865	632.322	7.434.775	-6.802.453	66.575.305	50.722.922	15.852.383
2005	34.052.884	25.270.056	8.782.828	146.712	4.293.547	-4.146.835	76.843.235	55.294.815	21.548.420
2006	41.813.490	16.339.009	25.474.481	114.776	8.841.559	-8.726.783	105.797.799	63.019.631	42.778.168
2007	53.594.205	21.139.159	32.455.046	2.192.002	12.793.620	-10.601.618	113.673.228	74.747.109	38.926.119
2008	65.121.897	20.471.164	44.650.733	139.188	19.881.184	-19.741.996	124.271.804	91.402.731	32.869.073
2009	68.841.909	21.077.084	47.764.825	281.063	15.718.775	-15.437.712	126.203.570	88.601.805	37.601.765
2010	87.198.789	24.947.779	62.251.010	128.131	12.702.229	-12.574.098	129.282.149	100.635.625	28.646.524
Ano	Reagentes Diagnóstico			Soros e Toxinas			Vacinas		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	45.018	187.500	-142.482	45.598	1.586.785	-1.541.187	0	0	0
1998	173.516	285.404	-111.888	62.734	2.579.971	-2.517.237	49.702	0	49.702
1999	275.927	631.333	-355.406	32.368	2.058.744	-2.026.376	0	1.323	-1.323
2000	707.616	1.108.567	-400.951	65.709	2.367.321	-2.301.612	109.405	79.815	29.590
2001	1.157.738	1.411.708	-253.970	24.846	2.749.924	-2.725.078	77.552	0	77.552
2002	1.181.329	1.113.138	68.191	177.564	2.833.695	-2.656.131	282.000	0	282.000
2003	1.722.685	1.131.856	590.829	224.298	3.932.149	-3.707.851	620.784	0	620.784
2004	1.900.814	1.178.398	722.416	297.093	5.301.800	-5.004.707	529.950	0	529.950
2005	2.297.717	1.038.674	1.259.043	191.126	6.456.991	-6.265.865	716.950	0	716.950
2006	2.551.293	1.101.564	1.449.729	716.247	3.563.781	-2.847.534	569.205	0	569.205
2007	2.841.462	837.581	2.003.881	676.989	3.635.000	-2.958.011	7.684.229	0	7.684.229
2008	3.182.903	793.581	2.389.322	741.825	6.538.225	-5.796.400	15.140.588	0	15.140.588
2009	2.806.968	598.989	2.207.979	951.187	5.911.182	-4.959.995	18.399.126	0	18.399.126
2010	4.051.874	462.142	3.589.732	1.427.693	6.200.394	-4.772.701	16.336.273	0	16.336.273

Fonte: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Apêndice G - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com Países em Desenvolvimento (Caps. 29 e 30 da NCM), 1997-2010

Ano	Países em Desenvolvimento								
	Fármacos			Hemoderivados			Medicamentos		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	110.588.925	188.716.064	-78.127.139	20.312	2.786.569	-2.766.257	93.996.298	199.577.986	-105.581.688
1998	101.050.150	195.021.646	-93.971.496	193.204	2.640.428	-2.447.224	128.785.481	196.507.324	-67.721.843
1999	91.050.005	217.715.473	-126.665.468	38.942	5.601.221	-5.562.279	162.813.517	233.758.775	-70.945.258
2000	89.190.951	225.349.445	-136.158.494	16.450	16.197.940	-16.181.490	147.231.132	187.108.500	-39.877.368
2001	98.836.109	258.611.223	-159.775.114	779.307	20.151.305	-19.371.998	160.312.884	206.417.131	-46.104.247
2002	111.257.074	247.305.126	-136.048.052	626.833	9.477.325	-8.850.492	161.939.274	222.030.499	-60.091.225
2003	138.011.637	256.288.267	-118.276.630	1.396.283	11.916.574	-10.520.291	186.822.050	195.561.447	-8.739.397
2004	149.827.311	345.917.491	-196.090.180	1.887.213	12.152.746	-10.265.533	212.025.046	266.600.824	-54.575.778
2005	168.402.996	467.666.026	-299.263.030	212.229	13.995.748	-13.783.519	246.292.585	247.413.085	-1.120.500
2006	200.995.662	542.550.090	-341.554.428	881.205	23.121.936	-22.240.731	353.261.826	252.953.026	100.308.800
2007	252.837.030	659.659.885	-406.822.855	2.767.030	32.629.629	-29.862.599	435.989.814	320.209.344	115.780.470
2008	322.973.077	1.070.417.250	-747.444.173	1.218.798	36.170.170	-34.951.372	507.992.076	405.091.000	102.901.076
2009	321.545.397	938.535.150	-616.989.753	3.124.287	30.539.553	-27.415.266	501.183.179	343.461.455	157.721.724
2010	377.012.836	1.175.626.475	-798.613.639	3.720.581	33.922.531	-30.201.950	527.908.221	450.066.552	77.841.669
Ano	Reagentes Diagnóstico			Soros e Toxinas			Vacinas		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	57.943	1.359.787	-1.301.844	88.187	1.592.785	-1.504.598	244.000	20.163.613	-19.919.613
1998	268.237	1.839.550	-1.571.313	174.910	2.710.237	-2.535.327	56.722	8.921.968	-8.865.246
1999	472.991	3.723.316	-3.250.325	83.870	2.065.556	-1.981.686	273.650	2.277.198	-2.003.548
2000	1.405.131	2.358.706	-953.575	127.650	2.405.426	-2.277.776	109.969	11.273.386	-11.163.417
2001	2.154.447	2.163.207	-8.760	163.232	2.769.137	-2.605.905	939.716	9.705.104	-8.765.388
2002	2.914.036	1.529.066	1.384.970	390.005	2.941.114	-2.551.109	2.006.706	13.766.789	-11.760.083
2003	2.938.607	1.638.254	1.300.353	493.711	3.971.200	-3.477.489	5.562.766	616.552	4.946.214
2004	3.129.055	2.646.019	483.036	466.892	5.981.328	-5.514.436	16.818.354	545.972	16.272.382
2005	3.824.185	6.549.005	-2.724.820	434.348	8.002.062	-7.567.714	14.301.274	157.581	14.143.693
2006	4.132.123	3.850.368	281.755	1.357.057	5.985.973	-4.628.916	8.125.463	546.134	7.579.329
2007	6.731.032	6.516.873	214.159	1.401.676	7.056.626	-5.654.950	20.699.748	4.949.305	15.750.443
2008	14.128.324	6.167.645	7.960.679	1.898.967	10.329.569	-8.430.602	26.352.299	36.380.346	-10.028.047
2009	7.195.795	3.177.708	4.018.087	1.767.942	10.077.457	-8.309.515	29.045.584	28.686	29.016.898
2010	6.745.225	4.824.942	1.920.283	2.050.620	10.278.914	-8.228.294	21.808.249	1.648	21.806.601

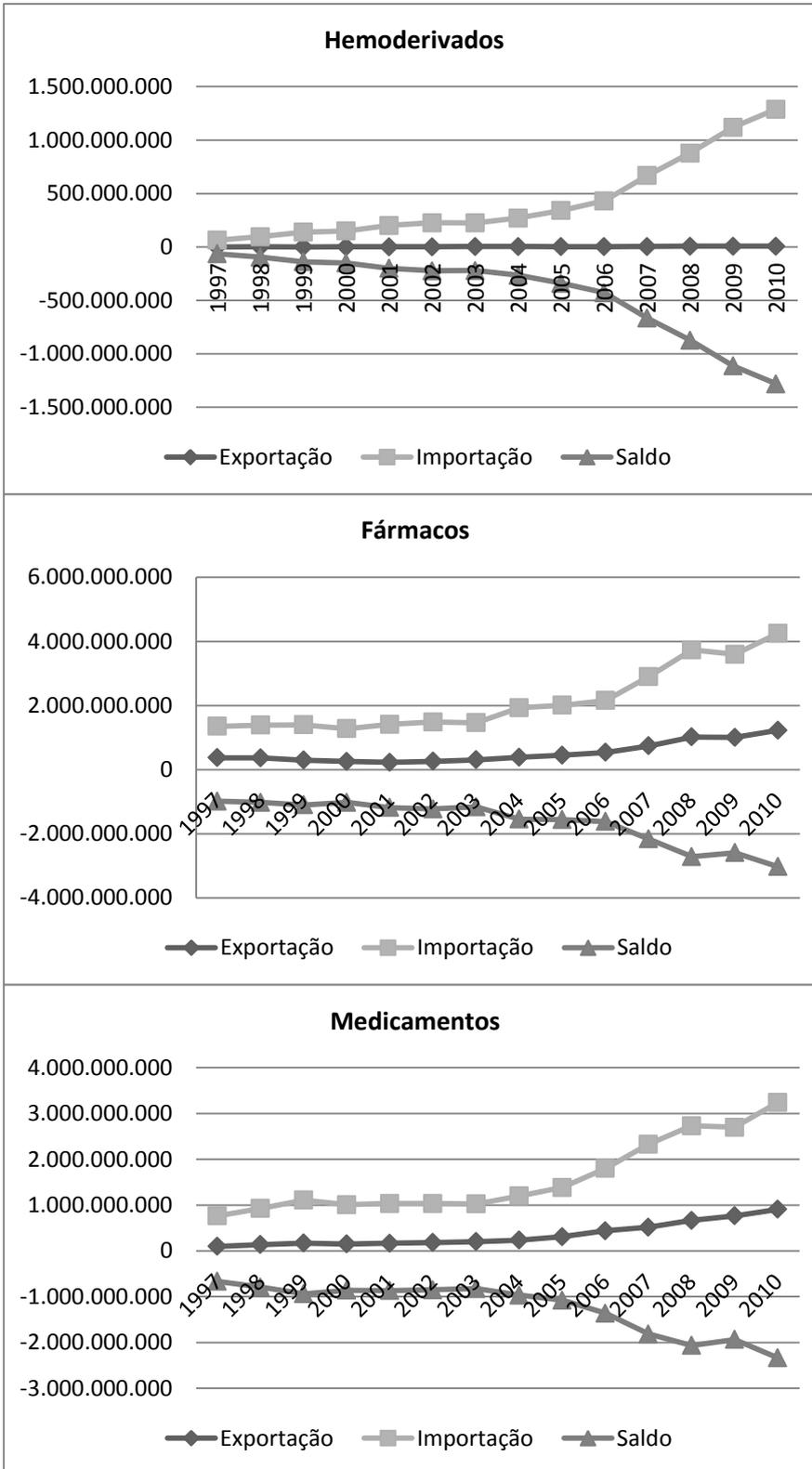
Fonte: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

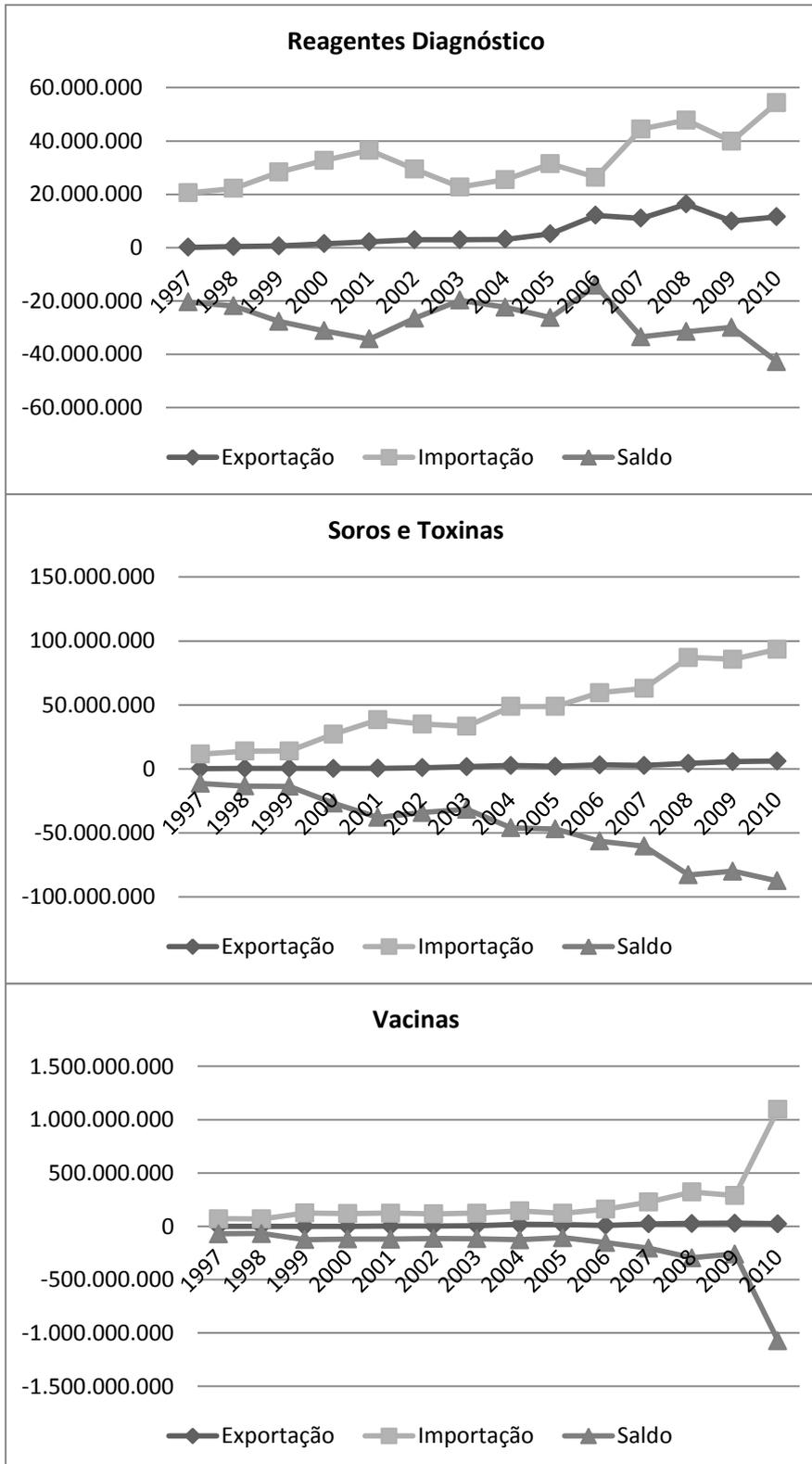
Apêndice H - Balança Comercial da Indústria Farmacêutica Brasileira com Países Desenvolvidos (Caps. 29 e 30 da NCM), 1997-2010

Ano	Países Desenvolvidos								
	Fármacos			Hemoderivados			Medicamentos		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
1997	258.356.492	1.163.589.056	-905.232.564	556.253	61.021.493	-60.465.240	4.112.233	564.549.470	-560.437.237
1998	265.760.042	1.194.581.404	-928.821.362	694.467	93.497.847	-92.803.380	7.366.552	730.411.606	-723.045.054
1999	207.221.457	1.179.714.775	-972.493.318	616.334	133.311.886	-132.695.552	7.841.125	874.408.032	-866.566.907
2000	165.823.567	1.050.349.142	-884.525.575	761.262	134.089.181	-133.327.919	3.560.023	822.035.637	-818.475.614
2001	130.596.879	1.152.469.978	-1.021.873.099	1.180.000	181.358.186	-180.178.186	6.616.161	828.239.759	-821.623.598
2002	148.278.415	1.238.625.436	-1.090.347.021	1.536.247	216.199.185	-214.662.938	20.493.388	811.392.325	-790.898.937
2003	166.510.147	1.206.547.571	-1.040.037.424	2.922.043	212.975.179	-210.053.136	13.960.775	828.948.074	-814.987.299
2004	233.585.630	1.583.437.219	-1.349.851.589	2.596.988	257.955.424	-255.358.436	23.730.421	934.501.389	-910.770.968
2005	281.405.269	1.541.768.796	-1.260.363.527	2.431.204	328.107.700	-325.676.496	63.259.823	1.137.616.592	-1.074.356.769
2006	336.966.853	1.615.298.055	-1.278.331.202	2.027.442	408.564.520	-406.537.078	85.677.037	1.548.764.572	-1.463.087.535
2007	486.451.858	2.244.065.123	-1.757.613.265	1.172.323	636.964.690	-635.792.367	79.272.755	2.009.692.598	-1.930.419.843
2008	696.207.520	2.662.805.096	-1.966.597.576	5.196.556	843.178.428	-837.981.872	156.699.549	2.325.659.650	-2.168.960.101
2009	684.111.968	2.655.804.777	-1.971.692.809	3.270.163	1.089.642.328	-1.086.372.165	264.410.925	2.357.100.491	-2.092.689.566
2010	850.988.370	3.078.517.910	-2.227.529.540	3.927.620	1.255.177.478	-1.251.249.858	379.126.976	2.794.102.958	-2.414.975.982
Ano	Reagentes Diagnóstico			Soros e Toxinas			Vacinas		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
	1997	50.633	19.188.891	-19.138.258	195.867	10.051.701	-9.855.834	5	50.546.606
1998	115.313	20.395.008	-20.279.695	332.489	11.159.600	-10.827.111	527.668	59.948.735	-59.421.067
1999	146.524	24.577.883	-24.431.359	355.218	11.951.782	-11.596.564	0	123.176.976	-123.176.976
2000	68.552	30.339.507	-30.270.955	235.966	24.741.506	-24.505.540	37.707	108.312.007	-108.274.300
2001	17.628	34.310.354	-34.292.726	314.246	35.613.950	-35.299.704	1.724.583	114.092.672	-112.368.089
2002	44.380	27.917.225	-27.872.845	513.524	32.114.966	-31.601.442	733.860	102.349.163	-101.615.303
2003	8.078	21.071.223	-21.063.145	1.283.751	29.375.778	-28.092.027	486.280	122.404.461	-121.918.181
2004	10.959	22.819.809	-22.808.850	2.267.820	42.797.653	-40.529.833	903.324	143.292.805	-142.389.481
2005	1.349.422	24.877.702	-23.528.280	1.525.902	40.852.978	-39.327.076	602.154	122.137.709	-121.535.555
2006	7.985.345	22.502.258	-14.516.913	1.736.230	53.586.876	-51.850.646	934	160.065.238	-160.064.304
2007	4.259.784	37.976.089	-33.716.305	1.237.570	55.937.257	-54.699.687	1.257.963	222.239.393	-220.981.430
2008	2.187.617	41.666.047	-39.478.430	2.392.242	76.742.727	-74.350.485	51.236	285.123.451	-285.072.215
2009	2.745.227	36.665.055	-33.919.828	3.963.774	75.600.715	-71.636.941	517.266	288.610.087	-288.092.821
2010	4.817.051	49.555.785	-44.738.734	4.066.961	83.240.771	-79.173.810	1.228.793	1.097.348.845	-1.096.120.052

Fonte: Elaboração própria mediante os dados do Sistema ALICEweb.

Apêndice I - Evolução da balança comercial da indústria farmacêutica brasileira por itens de produtos. Brasil, 1997-2010





ANEXOS

Anexo 1 - Método detalhado de seleção e classificação dos itens da NCM de Fármacos e Medicamentos

Elaboração:

Sistema de Informação sobre a Indústria Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SIQUIM / UFRJ) a partir dos dados do Sistema ALICEweb. Consultoria técnica especializada contratada pelo Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Adaptação do documento metodológico de levantamento dos itens da NCM de Fármacos e Medicamentos. Recebido em dezembro de 2011.

Equipe SIQUIM:

Coordenação Geral

Adelaide Antunes, D.Sc.

Equipe Técnica

Flavia Maria Lins Mendes, Doutoranda EQ

Paola Galera, Mestranda INPI

Rodrigo Cartaxo, Mestrando INPI

Equipe de Apoio

Priscila Araujo

Pedro Martins

Objetivo

O objetivo deste trabalho consiste em levantar a importação e exportação brasileira de fármacos e medicamentos dos itens dos capítulos 29 e 30, respectivamente, da Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM) no período 1997 a 2010. Os valores são obtidos via portal ALICEWEB, pertencente ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

A escolha destes capítulos deve-se ao fato de o capítulo 29 da NCM ser referente a *Produtos Químicos Orgânicos*. Neste capítulo constam entre outros compostos, os princípios ativos (fármacos) utilizados na indústria farmacêutica, foco deste trabalho. Já capítulo 30 da NCM elenca os *Produtos Farmacêuticos*, incluindo medicamentos, hemoderivados, soros e toxinas, vacinas, reagentes diagnósticos (os Reagentes Diagnósticos por possuírem tecnologias distintas estão presentes em mais de um capítulo da NCM. Neste trabalho foram considerados apenas aqueles constantes no capítulo 30, ou seja, produtos farmacêuticos).

Método de classificação dos Capítulos 29 e 30 da NCM

Para alcançar o objetivo supracitado, foi elaborada uma metodologia distinta, para cada capítulo analisado, que será detalhada passo a passo. Vale mencionar a existência de 2 tipos de itens da NCM, aqueles que se referem a apenas um produto, denominado neste trabalho de NCM ESPECÍFICO, e aqueles cuja descrição pode envolver diversos produtos, denominados de NCM GENÉRICO. Para os itens de NCM genéricos os valores de importação e exportação utilizados correspondem ao total do item, que pode compreender, conforme mencionado acima, mais de um fármaco ou medicamento.

Capítulo 29 - Produtos Químicos Orgânicos

1. Busca e Obtenção dos valores de Importação e Exportação

A partir do site da AliceWEB (1), é possível obter os valores de importação e exportação do capítulo da NCM com a descrição do ano solicitado e dos países de importação ou exportação. As tabelas obtidas pelo site correspondem a cada ano de interesse do estudo, compreendido entre 1997 a 2010, contendo o número do item da NCM, a descrição da NCM, o país de origem (para o caso das importações) e de destino (para as exportações), o valor US\$FOB e a quantidade em quilograma líquido.

Observou-se, então, a existência de 1.781 NCMs distintos, quando analisadas as importações e exportações no período que compreende janeiro de 1997 a dezembro de 2010. Todos os itens da NCMs e descrições dos mesmos foram analisados a fim de selecionar apenas os relativos aos princípios ativos (fármacos) para uso exclusivamente em humanos.

2. Identificação dos Fármacos no Capítulo 29 e Confirmação de Registro na ANVISA

Como mencionado, o capítulo 29 da NCM possui diversos produtos, destinado a toda indústria química. De posse de todo o conteúdo do capítulo obtido pelo site da Aliceweb, total de 1.781 NCMs, foi criado um subconjunto dos itens referentes à indústria farmacêutica, que envolve os princípios ativos. Para tanto, consultou-se o “Dicionário de Substâncias Farmacêuticas Comerciais” da Associação Brasileira de Indústria Farmoquímica (2). Este dicionário relaciona as substâncias comerciais destinadas à indústria farmacêutica por código (item) da NCM. A partir desta fonte de dados é possível identificar quais as substâncias constantes em cada NCM onde se nota que alguns itens da NCMs Genéricos chegam a apresentar mais de 100 produtos relacionados.

Com o decorrer do período analisado (1997 a 2010) o item da NCM pode sofrer alteração, mantendo a mesma descrição. Para que não houvesse perda de informação, após a seleção dos itens constantes no dicionário foi feita a comparação das descrições de cada item da NCM. Caso as descrições fossem iguais o item da NCM foi considerado.

Para validação dos fármacos importados ou exportados no Brasil foi feita uma consulta ao site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (3). A partir deste site é possível o acesso ao banco de dados de medicamentos registrados para a saúde humana no país.

Foram consultados no site da ANVISA utilizando o “link” de princípio ativo um a um os itens descritos na NCM constantes no Dicionário de Substâncias Farmacêuticas Comerciais. Caso existisse o princípio ativo, este era considerado, caso contrário, o NCM era descartado. Para os itens NCMs Genéricos, caso uma das substâncias descritas no dicionário constasse no site da ANVISA como princípio ativos, este item da NCM foi considerado.

Desta forma, 613 NCMs foram obtidos e identificados como princípios ativos para a indústria farmacêutica.

3. Organização das Importações e Exportações

Para separação das importações e exportações dos princípios ativos por ano e por países de interesse, e organização das tabelas, os NCMs foram tratados no software Vantage Point® (Vantage Point ®, versão utilizada: 5.0 10428. Copyright© 1997-2006 Search Technology,

Inc.). Este software comercial é capaz de importar e tratar dados provenientes de planilhas de Excel. A partir da criação de critérios, o Vantage Point® consegue agrupar os dados obtidos em conjuntos pré-determinados, estabelecendo correlações entre eles.

Todas as planilhas obtidas pelo site da AliceWeb e a planilha composta dos NCMs contendo apenas princípios ativos resultante da metodologia descrita acima, foram importadas para o Vantage Point®. Neste programa foi feita uma correlação entre as planilhas e as informações foram exportadas e organizadas em planilhas de Excel por ano e por país.

Capítulo 30 – Medicamentos

1. Busca e Obtenção dos valores de Importação e Exportação

Da mesma forma que o capítulo 29, os valores de importação e exportação do capítulo 30 foram obtidos a partir do site da AliceWEB (1), com a descrição dos anos solicitados e dos países de importação ou exportação.

As tabelas obtidas pelo site correspondem a cada ano de interesse do estudo, compreendido entre 1997 a 2010, contendo o número do item da NCM, a descrição da NCM, o país de origem (para o caso das importações) e de destino (para as exportações), o valor US\$FOB e a quantidade em quilograma líquido. Observou-se, então, a existência de 303 itens da NCMs distintos, quando analisadas as importações e exportações do capítulo 30 no período que compreende janeiro de 1997 a dezembro de 2010.

2. Classificação do Capítulo 30

Como citado na introdução, o capítulo 30 é composto de produtos destinados a indústria farmacêutica que podem ser classificados de diversas maneiras. Neste estudo lançou-se mão da descrição feita pelo próprio MDIC, que detalha o capítulo em posições. As posições são os 4 primeiros números de cada item da NCM, descritos conforme tabela 1.

Tabela 2: Descrição das posições dos NCM do capítulo 30.

NCM	DESCRIÇÃO
30.01	Glândulas e outros órgãos para usos opoterápicos, dessecados, mesmo em pó; extratos de glândulas ou de outros órgãos ou das suas secreções, para usos opoterápicos; heparina e seus sais; outras substâncias humanas ou animais preparadas para fins terapêuticos ou profiláticos, não especificadas nem compreendidas em outras posições.
30.02	Sangue humano; sangue animal preparado para usos terapêuticos, profiláticos ou de diagnóstico; anti-soros, outras frações do sangue, produtos imunológicos modificados, mesmo obtidos por via biotecnológica; vacinas, toxinas, culturas de microrganismos (exceto leveduras) e produtos semelhantes.
30.03	Medicamentos (exceto os produtos das posições 30.02, 30.05 ou 30.06) constituídos por produtos misturados entre si, preparados para fins terapêuticos ou profiláticos, mas não apresentados em doses nem acondicionados para venda a retalho.
30.04	Medicamentos (exceto os produtos das posições 30.02, 30.05 ou 30.06) constituídos por produtos misturados ou não misturados, preparados para fins terapêuticos ou profiláticos, apresentados em doses (incluídos os destinados a serem administrados por via percutânea) ou acondicionados para venda a retalho.
30.05	Pastas (“ouates”), gazes, ataduras e artigos análogos (por exemplo, pensos, esparadrapos, sinapismos), impregnados ou recobertos de substâncias farmacêuticas ou acondicionados para venda a retalho para usos medicinais, cirúrgicos, dentários ou veterinários.
30.06	Preparações e artigos farmacêuticos

De acordo com a solicitação do cliente, para categorização dos dados foi utilizada a classificação proposta por GADELHA, 2006 (4) onde foram separados deste capítulo os Hemoderivados, Medicamentos, Reagente Diagnóstico, Soros e Toxinas e Vacinas humanas.

A partir do detalhamento da tabela 1 e da classificação de GADELHA, observou-se que apenas os itens da NCMs nas posições 3002, 3003, 3004 e 3006 são pertinentes ao estudo. Tais itens foram selecionados para o levantamento das importações e exportações. Cabe observar que foi excluído desses itens qualquer produto de uso exclusivamente veterinário.

3. Organização das Importações e Exportações

Para separação das importações e exportações dos medicamentos por ano e por países de interesse, e organização das tabelas, os NCMs foram tratados no software Vantage Point®. Este software comercial é capaz de importar e tratar dados provenientes de planilhas de Excel. A partir da criação de critérios, o Vantage Point® consegue agrupar os dados obtidos em conjuntos pré-determinados, estabelecendo correlações entre eles.

Todas as planilhas obtidas pelo site da AliceWeb e a planilha composta das classificações dos NCMs contendo hemoderivados, vacinas, medicamentos, reagente diagnósticos e soros e toxinas resultante da metodologia descrita acima, foram importadas para o Vantage Point®. Neste programa foi feita uma correlação entre as planilhas e as informações foram exportadas e organizadas em planilhas de Excel por ano e por país.

REFERÊNCIAS

1. Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). O Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet. *AliceWeb*. [Online] 2ª Versão. <http://aliceweb2.mdic.gov.br//index/home>.
2. PEREIRA, Onésimo Ázara. *Dicionário de Substâncias Farmacêuticas Comerciais*. 4ª Edição. Rio de Janeiro : Associação Brasileira da Indústria Farmoquímica, 2010. p. 684p. ISBN 978-85-87486-5.
3. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. [Online] <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home>.
4. GADELHA, Carlos Augusto Grabois. Desenvolvimento, Complexo Industrial da Saúde e Política Industrial. *Revista de Saúde Pública / Journal of Public Health*. 2006, Vol. 40, Edição Especial, pp. 11-23.

ENSAIO 2

ANÁLISE DO PROGRAMA DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO DA FINEP NA ÁREA DA SAÚDE

SUMÁRIO

ENSAIO 2: ANÁLISE DO PROGRAMA DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO DA FINEP NA ÁREA DA SAÚDE	83
1. INTRODUÇÃO	84
2. RATIONALES PARA O FINANCIAMENTO PÚBLICO À P&D NAS FIRMAS E QUADRO DE REFERÊNCIA	86
3. MÉTODOS	97
3.1. PROJETOS CONTRATADOS PELA FINEP	97
3.2. AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS SOBRE O PROGRAMA	98
4. RESULTADOS	100
4.1. PROJETOS CONTRATADOS PELA FINEP	100
4.2. AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS SOBRE O PROGRAMA	104
4.2.1. SOBRE A IMPORTÂNCIA DO FINANCIAMENTO PÚBLICO PARA P&D E INOVAÇÃO NA EMPRESA	104
4.2.2. SOBRE O PROGRAMA DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO DA FINEP (2006-2009)	105
4.2.3. DAS CRÍTICAS E SUGESTÕES DE MELHORIA AO PROGRAMA	108
5. DISCUSSÃO	110
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS	127
APÊNDICES	140
ANEXOS	162

ENSAIO 2: ANÁLISE DO PROGRAMA DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO DA FINEP NA ÁREA DA SAÚDE

Resumo

O objetivo deste artigo é discutir o apoio à inovação às empresas no Programa de Subvenção Econômica à Inovação da FINEP. Isto, considerando-se a área da saúde e as chamadas públicas do período 2006-2009. Além de uma discussão conceitual acerca das justificativas para o financiamento público à P&D em empresas e da análise dos projetos subvencionados, foi conduzida uma pesquisa com os responsáveis, nas empresas, pelos projetos contratados pela FINEP (64 empresas participaram da pesquisa, com aproveitamento de 87,67%). Concluiu-se que a Subvenção não pode ser considerada um programa de apoio à inovação nas empresas. Estando voltada para o financiamento à P&D em empresas (restrito a despesas de custeio), a Subvenção desconsidera outras importantes fases usualmente envolvidas em processos inovativos, como, e.g., as atividades de introdução e comercialização, no mercado, das tecnologias desenvolvidas localmente pelas empresas subvencionadas.

Palavras-chave: Subvenção Econômica; Inovação; P&D; Empresas; Saúde

Abstract

The aim of this paper is to discuss support for innovation in companies within the Economic Subvention Program to Innovation of FINEP, considering the health field and public calls for the period of 2006-2009. In addition to a conceptual discussion of the rationales for public funding for R&D in companies and analysis of contracted projects, a survey was conducted with the managers of projects funded by FINEP (64 companies participated of the survey, with a response rate of 87.67%). We have concluded that Subvention cannot be considered a program to support innovation in companies. Being focused on the financing of R&D in companies (restricted to operating expenses), Subvention disregards other important phases usually involved in innovative processes, such as, e.g., the activity of introducing and marketing of technologies locally developed by subsidized companies.

Keywords: Economic Subsidy; Innovation, R&D; companies; Health

1. INTRODUÇÃO

Em linhas gerais, os editais do Programa de Subvenção Econômica à Inovação tiveram por objetivo o apoio ao desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores em empresas brasileiras de qualquer porte. A base legal que viabiliza este Programa é a Lei nº 10.973/2004 (Lei da Inovação), regulamentada pelo Decreto nº 5.563/2005. Os recursos para apoio financeiro às empresas, disponibilizados sob a forma de subvenção econômica (não-reembolsáveis), são originários do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Maiores detalhes sobre o Programa podem ser obtidos no documento ‘Manual do Programa Subvenção Econômica à Inovação Nacional’ (FINEP, 2010a). Para uma descrição do perfil das empresas apoiadas pelo Programa no período 2006-2009, vide FINEP (2011a). Também está disponível uma avaliação do programa de subvenção pela própria FINEP (ver FINEP, 2010b; 2011b). Para maiores informações sobre os resultados das chamadas públicas do Programa da FINEP para a área da saúde, vide Mota et al (2009a; 2009b) e Mota et al (2011).

Todavia, um dos aspectos mais questionáveis da Subvenção Econômica é justamente aquele que remete à sua finalidade última, o fomento à inovação nas empresas brasileiras. Ou, em outras palavras: a Subvenção pode ser considerada um programa de apoio à inovação nas empresas brasileiras? Admite-se, aqui, que o Programa da FINEP, do modo como está formatado (tal como apresentado nos editais; ver FINEP 2006-2009), volta-se menos à inovação e mais ao apoio para atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em empresas. Não significa dizer que o Programa não pode levar à inovação, mas, que, por dar demasiada ênfase às atividades de P&D, desconsidera ou não prevê suficiente apoio para outras fases ou atividades usualmente envolvidas em processos inovativos, dentre as quais a introdução de uma invenção no mercado (comercialização). Esta é, como sabido, uma das etapas cruciais do processo de inovação, seja do ponto de vista individual, da firma, ou econômico, da validação pelo mercado. Aqui, dada a natureza do estudo, entende-se por inovação a invenção que chega ao mercado e tem “sucesso” comercial (no sentido da seleção pelo mercado), sendo objeto de melhorias incrementais ao longo do seu ciclo de vida (vide OECD, 1990). Nesse sentido, o Programa da FINEP admitiria ao menos uma lacuna

importante: não dedicar atenção à etapa de introdução, no mercado, das novas tecnológicas desenvolvidas localmente (*indigenous technology*) pelas empresas subvencionadas.

Assim, o presente artigo tem por objetivo discutir – à luz da abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) – o apoio à inovação disponibilizado às empresas no Programa de Subvenção Econômica à Inovação da FINEP. Isto, considerando-se, especificamente, a área da saúde e as chamadas públicas do período 2006-2009. Para tanto, além de uma discussão conceitual acerca das justificativas para o financiamento público à P&D em empresas, apresenta e discute (a) o perfil dos projetos contratados pela Financiadora e (b) uma avaliação do Programa pelas próprias empresas beneficiadas (a partir dos resultados da pesquisa realizada junto a uma amostra das empresas subvencionadas).

Além desta introdução, este trabalho está dividido em mais quatro seções. A segunda parte discute duas das principais *rationales* – rivais no plano teórico – para o financiamento público à P&D em empresas: as abordagens das “falhas de mercado”, do *mainstream* do pensamento econômico, e das “falhas ou problemas sistêmicos”, amparada na perspectiva de Sistemas Nacionais de Inovação. Apresenta, ao mesmo tempo, o quadro de referência que fundamenta o presente estudo: os enfoques evolucionários neo-schumpeteriano, de Sistemas Nacionais de Inovação – principalmente – e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde. A terceira seção apresenta os métodos de pesquisa empregados para (ambos relativos à área da saúde e às chamadas públicas do período 2006-2009): (a) a investigação do perfil dos 113 projetos contratados e (b) realização da pesquisa junto aos responsáveis, nas empresas, pelos projetos contratados pela FINEP (64 empresas participaram da pesquisa, tendo sido obtido 87,67% de aproveitamento). A quarta parte apresenta os resultados do estudo, discutidos na seção seguinte à luz da abordagem de SNI. Adicionalmente, a quinta parte traz à discussão a experiência do *Technology Development Board* (TDB ou *Board*), um programa indiano de financiamento à inovação em empresas, por ilustrar a importância deste tipo de apoio público para o fomento à inovação em países em desenvolvimento. A última seção apresenta as considerações finais.

2. RATIONALES PARA O FINANCIAMENTO PÚBLICO À P&D NAS FIRMAS E QUADRO DE REFERÊNCIA

O argumento padrão na literatura econômica *mainstream* para a necessidade de financiamento público para atividades de P&D, inclusive industrial, é a existência de “falhas de mercado”. Aparentemente, a origem de tal racionalidade costuma ser identificada com Arrow (1962) e Nelson (1959). Isto se pode deduzir, ao menos, da literatura ora trabalhada. Embora, segundo Hall (2002a), a idéia de que atividades de P&D são de difícil financiamento em mercados competitivos pode ser encontrada, antes, em Schumpeter (e.g., em SCHUMPETER, [1942] 1961, Cap.8). Para uma discussão acerca do desenvolvimento do conceito de P&D, vide Godin (2006a).

Arrow (1962) desenvolve a sua análise a partir do ponto de vista da economia do bem-estar, discutindo porque, em livre concorrência, o mercado pode falhar na alocação ótima de recursos para invenção (entendida como um processo para produção de informação). O problema da não-alocação ótima estaria na natureza do produto da invenção, a informação; tomada como uma *commodity* disponível livremente no mercado. A livre disponibilidade da informação, ao tempo em que, por um lado, levaria a sua utilização ótima, geraria, por outro lado, desincentivos para o investimento privado em invenção e pesquisa, uma vez que ao investidor não estaria assegurada a completa apropriação da informação produzida. Em resumo, Arrow (1962) afirma que (além de outros aspectos, como indivisibilidades e incerteza no processo de invenção), em um mercado perfeitamente competitivo, é esperado o subinvestimento privado em invenção e pesquisa devido à apropriação incompleta do seu resultado pelo investidor. Desta forma, para que se pudesse alcançar uma alocação ótima de recursos para tais atividades, seria necessário o financiamento público (ou por parte de outras instituições sem fins lucrativos). O Governo, então, compensaria a subalocação de recursos por parte das empresas privadas.

Para Nelson (1959), também tomando por base teórica a economia do bem-estar, os esforços em pesquisa básica tendem a gerar substanciais economias externas. A presença de externalidades, por sua vez, faz com que o valor marginal da pesquisa básica para a sociedade exceda o valor marginal da pesquisa básica para a empresa que a financiou. As empresas,

então, tenderiam a investir menos em pesquisa básica do que o nível ótimo ou socialmente desejável. Uma vez que, em mercados competitivos, oportunidades de lucro privado, apenas, não incentivariam as firmas à alocação ótima de recursos para a pesquisa básica (devido, como dito, à presença de externalidades), faz-se-ia necessário, portanto, o financiamento público para tais atividades.

Assim, tanto em Arrow (1962) quanto em Nelson (1959), pode-se encontrar o argumento de que os mercados falham, em parte, devido à apropriação incompleta dos benefícios derivados do investimento das firmas em P&D. Isto justificaria a necessidade de atuação do governo no suporte financeiro às atividades de produção de conhecimento científico e tecnológico. O governo atuaria, portanto, na correção de falhas de mercado.

Desde então, boa parte da literatura econômica *mainstream* tem encontrado no modelo das falhas de mercado embasamento teórico para a análise empírica (via modelos econométricos, em grande parte) e recomendações normativas relacionadas às atividades de P&D e inovação e à atuação governamental. Tal *rationale* é, também, frequentemente associada ao modelo linear de inovação (SMITH, 2000; EDQUIST, 2001, FOXON, 2007), cuja principal recomendação normativa é a ênfase no suporte público às atividades de P&D (BALCONI, 2010) – para uma revisão do modelo linear, vide, por exemplo, Godin (2006b) e Balconi (2010). Talvez por isso, em parte, muito da literatura empírica *mainstream* tenha se dedicado à investigação dos efeitos do apoio governamental sobre as atividades de P&D das firmas. Em recente revisão da literatura empírica, Cerulli (2010) afirma que, neste campo, a maioria dos trabalhos econométricos carece de um explícito quadro teórico para explicar as relações causais propostas em seus modelos; o que chamou de “medição sem teoria”. De certa forma, pode-se dizer que a pergunta básica, presente em grande parte dos estudos empíricos, seria: o investimento público em P&D é complementar ou substituto do investimento das firmas em P&D? Ou, em outras palavras, o investimento público em P&D gera um efeito de adicionalidade (*additionality*) ou de esvaziamento (*crowding-out*) do investimento das firmas em P&D? Para outras revisões da literatura econométrica, voltadas ao estudo dos efeitos dos subsídios públicos sobre os gastos de P&D das firmas, vide, e.g., García-Quevedo (2004), David et al (2000), Hall e Reenen (2000) e Klette et al (2000). Em comum, os estudos de revisão supramencionados sugerem que, embora tenha havido avanços, a evidência empírica disponível é ambígua e não pode ser considerada conclusiva.

De forma geral, a literatura padrão sugere que políticas públicas visam à redução/superação das externalidades que fazem com que os mercados falhem, levando a economia como um todo a investir menos em P&D e inovação do que o nível socialmente desejável. De acordo com Hall (2002b), são três as políticas econômicas usuais em resposta às falhas de mercado: (i) internalização da externalidade (consiste no desenho de mecanismos que permitam ao inventor a apropriação completa do excedente social da sua invenção; como a garantia dos direitos de propriedade intelectual via patenteamento da invenção); (ii) incentivos fiscais ou subsídios (utilizados para estimular o investimento privado em P&D); (iii) e regulação das atividades de P&D e inovação (que são, segundo o autor, raramente utilizadas. Para o mesmo, políticas de regulação são utilizadas de uma maneira positiva apenas na determinação de padrões tecnológicos).

Muitas são as críticas às falhas de mercado como modelo explicativo para o subinvestimento privado em P&D e justificativa para a intervenção governamental; especialmente de autores ligados às abordagens evolucionárias neo-schumpeteriana e de Sistemas de Inovação. As críticas, de modo geral, referem-se à inadequação da teoria para lidar com a dinâmica e complexidade do objeto de estudo e, por conseguinte, às recomendações de políticas dela derivada (vide, e.g., DOSI et al, 2006). Cimoli et al (2007), por exemplo, afirmam que são enganosos os argumentos e recomendações normativas provenientes do modelo das falhas de mercado, uma vez que seus supostos teóricos (retirados da economia do bem-estar) não refletem, nem de longe, qualquer situação empírica. Na mesma direção, Edquist (2001) argumenta que o modelo das falhas de mercado implica comparações entre características de um mundo real (fatos empíricos) e outro ótimo ou ideal (modelos formais envolvendo maximização e equilíbrio), que são, todavia, impossíveis, perdendo seu significado e aplicabilidade para a formulação de políticas, sobretudo de inovação.

Segundo Nelson (2006) – texto no qual revisita o seu clássico artigo de 1959 –, por volta de meados dos anos 1960, começou a surgir uma divisão intelectual do trabalho entre economistas envolvidos em estudos sobre P&D e avanço tecnológico. A primeira dimensão desta divisão estava relacionada ao reconhecimento, nesses estudos, da incerteza knightiana (em oposição ao entendimento da incerteza como risco, na teoria neoclássica) e, conseqüentemente, da aceitação da noção de racionalidade limitada (de Herbert Simon; em

oposição à racionalidade substantiva) e da rejeição do equilíbrio na análise econômica. Conforme afirma Nelson (2006), a teoria econômica evolucionária – vide Nelson e Winter ([1982] 2005) – nasce dos esforços envidados nesta direção. A segunda dimensão relacionava-se ao reconhecimento da variedade e complexidade das instituições envolvidas nas atividades de P&D (e não apenas a importância das instituições de mercado) e ao entendimento de que era equivocada a interpretação de que instituições não-mercado (especialmente o Estado) atuam como mecanismo de correção de falhas de mercado. Aqui, conforme ainda Nelson (2006), uma mais nítida divisão intelectual do trabalho tem sido associada ao conceito, em desenvolvimento, de ‘Sistemas de Inovação’.

Um Sistema (Nacional) de Inovação pode ser entendido como uma construção institucional que permite impulsionar o progresso tecnológico, via inovação, em economias capitalistas complexas (ALBUQUERQUE; CASSIOLATO, 2000; 2002). Derivada da escola neoschumpeteriana, pode-se dizer que a abordagem de Sistemas de Inovação apresenta um viés político-normativo, ênfase nos aspectos institucionais e um maior entendimento da inovação como um processo social. Ganha destaque, assim, o caráter sistêmico da inovação, e, desse modo, os processos de cooperação, interação e aprendizagem estabelecidos entre as diversas instituições/organizações componentes de um dado sistema de inovação.

Freeman ([1982] 2004) foi provavelmente o primeiro autor a utilizar o conceito de Sistema Nacional de Inovação; embora a idéia já estivesse presente em List (1841) – ‘*The National System of Political Economy*’ –, como afirmado pelo próprio Freeman (em, e.g., Freeman (1995)). Contudo, os estudos de Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1993) constituem as referências pioneiras de maior destaque na literatura. Segundo Freeman (2005), a publicação destes dois últimos livros deu origem a duas tradições de pesquisa em Sistemas de Inovação. Uma delas seguiu a linha estabelecida em Nelson (1993), a análise de SNI de países específicos ou a comparação entre SNI de diversos países. Outra linha de pesquisa seguiu Lundvall (1992), na investigação do conceito e no desenvolvimento da teoria de SNI. Para maiores detalhes sobre as origens da abordagem de Sistemas de Inovação, vide, por exemplo, Sharif (2006) e Mytelka e Smith (2002).

Ainda segundo Freeman (2005), a ênfase dada à inovação na abordagem de SNI se deve ao fato de que o *mainstream* do pensamento econômico deixou de reconhecer a centralidade que

tem a mudança técnica e a inovação na economia capitalista. A reafirmação da importância que tem a inovação para os estudos de economia política passa a ser, então, um dos objetivos principais desta abordagem, de natureza evolucionária.

Desde o enfoque original no aspecto nacional, desdobramentos do conceito e da abordagem de Sistemas de Inovação têm enfatizado a relevância de outras dimensões, que podem ser consideradas não rivais e complementares, cuja escolha varia conforme o propósito de investigação e nível de análise. A literatura internacional costuma reconhecer mais três níveis, além do nacional (por exemplo, BALZAT; HANUSCH, 2004; CARLSSON, 2006; SHARIF, 2006). São eles: Sistemas Regionais de Inovação (vide, e.g., COOKE et al, 1998); Sistemas Setoriais de Inovação (e.g., MALERBA, 2002); e Sistemas Tecnológicos de Inovação (e.g., CARLSSON, 1997). Adicionalmente, no Brasil, a dimensão local do conceito de SI tem sido desenvolvida, desde meados dos anos 1990, através da abordagem de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (e.g., CASSIOLATO; LASTRES, 1999; 2003; LASTRES; CASSIOLATO, 2005).

Segundo Freeman (2005), a literatura sobre SNI, ao se utilizar da ‘teoria apreciativa’ (vide, e.g., NELSON, 1998; e NELSON; WINTER [1982] 2005) e da pesquisa empírica, tem fornecido uma valiosa contribuição à compreensão do crescimento econômico, assim como à formulação de políticas para tal fim. De acordo com Lundvall et al (2002), a abordagem de SNI pode ser considerada uma ferramenta analítica importante para problemas de crescimento e desenvolvimento econômico, que, embora tenha sido mais amplamente utilizada para o estudo de países desenvolvidos, tem, também, alta relevância para países em desenvolvimento (ver também LASTRES et al, 2005). Inobstante, como se sabe, o conceito de SNI foi concebido para a análise de instituições-chave envolvidas no avanço tecnológico em países de fronteira ou próximos a estes, de modo que, para que seja útil como instrumento de orientação de políticas em países fora da fronteira tecnológica, algum nível de reorientação deste conceito torna-se necessário (NELSON, 2004). Na América Latina, o uso do conceito tem sido adaptado às particularidades da Região, levando-se em consideração, por exemplo: o contexto do subdesenvolvimento (AROCENA; SUTZ, 2000; 2003a,b); uma tentativa de integração com a abordagem estruturalista da CEPAL (CASSIOLATO; LASTRES, 2005; 2008; CASSIOLATO et al, 2005; PEIXOTO, 2006) e com o conceito de ‘inadequação da tecnologia’ de Celso Furtado (ALBUQUERQUE, 2007; 2009); ou a ênfase no aprendizado,

mais do que na inovação, por considerar que a mudança técnica em países de industrialização tardia é essencialmente um processo de aprendizado (VIOTTI, 2002).

Parte dos autores vinculados à abordagem de Sistemas de Inovação propõe, no lugar da noção de falhas de mercado, o conceito de ‘falhas sistêmicas’ ou ‘problemas sistêmicos’ (vide, e.g., CARLSSON; JACOBSSON, 1997; SMITH, 2000; EDQUIST, 2001; WOOLTHUIS et al, 2005). Tal noção passa a ser tomada, então, como justificativa para a intervenção pública; especialmente no que tange à formulação de políticas de inovação, incluindo-se aí o financiamento público para P&D industrial. Para Chaminade et al (2010), um problema sistêmico pode ser definido como a incapacidade do sistema para apoiar a criação, absorção, retenção, uso e disseminação de conhecimento economicamente útil através de aprendizado interativo ou investimento interno (*in-house*) em P&D. Conforme Edquist (2001), duas condições devem ser preenchidas para haver razão para a intervenção pública. Primeiro, um “problema” deve existir; este surge quando mecanismos de mercado e firmas falham na realização de objetivos socialmente definidos através de processos políticos. Segundo, Estado e agências públicas devem ter a capacidade para solucionar ou mitigar o problema; embora não se possa saber *ex ante* se uma dada política pública poderá lidar com as dificuldades do problema, de modo que a decisão deve ser tomada em meio à incerteza quanto aos resultados da intervenção.

Uma vez que os resultados das políticas de inovação não podem ser conhecidos *ex ante*, faz-se necessário proceder à avaliação, *ex post*, da intervenção pública, de modo a verificar se o problema sistêmico foi mitigado ou superado (EDQUIST, 2001). Uma discussão envolvendo a avaliação de políticas de pesquisa e inovação pode ser consultada em Arnold (2004). Em linhas gerais, este autor discute as mudanças sofridas no campo da avaliação de políticas, derivadas da introdução da perspectiva sistêmica na área política e os desafios que ela representa (uma vez que a avaliação tem papel importante na gestão pública), indicando a necessidade de passar da avaliação de intervenções individuais (programas e projetos) para avaliações que considerem a interação das diferentes intervenções, observando o desempenho do sistema. Relacionado a isto, o autor sugere, também, a necessidade de passar da idéia de falhas de mercado para a de falhas sistêmicas.

Contudo, embora a perspectiva sistêmica tenha ganhado espaço no ambiente político (ARNOLD, 2004), a visão linear, aparentemente, ainda é predominante (muitas vezes “travestida” de uma perspectiva sistêmica). Tal assertiva pode ser inferida, e.g., da ênfase dada à P&D em políticas de inovação, especialmente em países desenvolvidos. Por exemplo, a “Estratégia de Lisboa”, cuja mais importante medida de política de inovação foi, segundo Caraça et al (2009), a meta Barcelona 3%: i.e., a sugestão do Conselho Europeu de Barcelona, reunido em 2002, de que os países da União Europeia deveriam alcançar um investimento em P&D correspondente a 3% do PIB, sendo 2% do setor privado.

Para Smith (2000), a abordagem de SI apresenta um grande potencial para identificar para onde deve ir o apoio público à inovação. Tal tarefa, a formulação de políticas de inovação a partir da identificação de problemas sistêmicos, deve ser executada de maneira pragmática, com base em análise empírica – e não a partir de modelos formais, como no modelo tradicional – (EDQUIST, 2001). Áreas de falhas sistêmicas devem, então, ser identificadas levando-se em consideração as características específicas do sistema, sua evolução ou contexto sócio-econômico no qual estão imersas (CHAMINADE et al, 2010). Esta noção alternativa para a intervenção pública não admite, portanto, critérios de otimalidade. Isto, mesmo quando são sugeridas políticas iguais ou assemelhadas àquelas derivadas do modelo das falhas de mercado (FOXON, 2007), como, e.g., o apoio público à P&D. Uma síntese das diversas falhas ou problemas sistêmicos sugeridos pela literatura de SI é apresentada no Quadro abaixo.

Falha ou problema sistêmico	Descrição resumida
Problemas de infraestrutura e de investimento	Incluem a infraestrutura física, científica e tecnológica e de rede
Problemas de transição	Inabilidade das firmas para lidar com problemas tecnológicos ou mudanças no paradigma tecnológico dominante; ou para adaptar-se a novos desenvolvimentos tecnológicos
Problemas de “aprisionamento” (Lock-in)	Derivada da inércia sócio-tecnológica, que pode dificultar a emergência e disseminação de novas tecnologias; ou a adaptação a novos paradigmas tecnológicos
Problemas institucionais	Problemas no “desenho” do quadro institucional. Incluem instituições formais (e.g., Leis) e informais (e.g., cultura), que têm um papel importante na produção, adoção e disseminação de inovações
Problemas de “rede” (network)	Problemas derivados da intensidade das ligações/relações entre agentes no sistema de inovação. Ligações muito fortes podem levar à “cegueira” quanto ao que acontece fora da rede, enquanto ligações muito fracas resultam em uso insuficiente de complementaridades, aprendizado interativo e criação de novas idéias
Problemas de capacitações e aprendizado	Firmas podem não reunir as capacitações necessárias para aprender, adotar ou produzir novas tecnologias ao longo do tempo; podendo ficar “aprisionadas” às tecnologias existentes
Mecanismos de exploração não-balanceados	O sistema pode dispor de capacitações para gerar diversidade, mas não ter mecanismos adequados de seleção (e vice-versa)
Problemas de complementaridade	As competências do sistema podem não se complementar ou estarem desconectadas, limitando os efeitos positivos que podem surgir da combinação de capacitações complementares

Quadro 3 - Áreas de falhas ou problemas sistêmicos na literatura de SI

FONTE: Adaptado de Chaminade e Edquist (2006) e Woolthuis et al (2005).

Longe de ser um consenso na abordagem de SI, limitações relacionadas ao modelo das falhas sistêmicas são apontadas, inclusive, por parte de seus divulgadores. Woolthuis et al (2005), por exemplo, argumentam que, na abordagem de SI, a ausência de um “padrão” no tratamento do conceito de ‘instituição’ (frequentemente utilizado como ‘organização’) faz com que: as definições das diversas falhas sistêmicas não sejam muito claras; os mesmos conceitos sejam nomeados de forma diferente; e que haja sobreposição, ainda que parcial, entre conceitos diferentes, tornando difícil a distinção de uma falha da outra. Para os autores, a adoção, pela abordagem de SI, da noção de instituição utilizada pelo ‘institucionalismo econômico’ (instituições como ‘regras’ e organizações como ‘players’), porém “traduzida” para o contexto da política, seria crucial para a definição de falhas sistêmicas mutuamente exclusivas (que ocorreriam principalmente no campo das “regras”), bem como para a formulação de políticas de inovação baseadas na abordagem de SI. Para maiores informações sobre a noção de instituições no institucionalismo econômico, vide, e.g., North (1993) e Hodgson (1998).

Bergek et al (2008), por sua vez, chamam atenção para o fato de que a maior parte da literatura de SI tende a focar fraquezas percebidas na composição estrutural de um sistema de inovação (e.g., falhas sistêmicas relacionadas à infraestrutura, instituições, interações e

capacitações), porém sem considerar os seus efeitos/influências sobre os processos inovativos. Sugerem, então, que, para a identificação de questões chave de política, deve-se complementar o “foco estrutural” com o que chamaram de foco no processo ou funções do sistema de inovação (referindo-se aos processos que, num sistema de inovação, têm impacto direto e imediato sobre o desenvolvimento, difusão e uso de novas tecnologias). Desse modo, argumentam, mais do que apenas a dinâmica dos componentes estruturais, considerar-se-ia a dinâmica do que está sendo efetivamente realizado no sistema de inovação.

A abordagem das falhas sistêmicas tem, ao menos, o mérito de propor um novo quadro de referência para a intervenção pública – particularmente via políticas de inovação –, considerando uma perspectiva não-linear, evolucionária e sistêmica da inovação. Aparentemente, tem origem em uma corrente de autores preocupados com o desenvolvimento da teoria de Sistemas de Inovação (e.g., EDQUIST, 2004). Contudo, não há consenso quanto à pertinência/relevância dos esforços envidados nesta direção (ver LUNDVALL, 2005; por exemplo); para maiores detalhes sobre essa discussão, vide Sharif (2006). Esta passagem – de uma abordagem empírica ou quadro de referência para uma teoria – poderia implicar, dentre outros aspectos, em abstrações e generalizações que contradiriam os próprios fundamentos sobre os quais a abordagem se constituiu. A força da abordagem de Sistemas de Inovação reside justamente no seu caráter qualitativo e empírico (como disciplina empírica e não como ciência), no sentido da “teorização apreciativa” proposta em Nelson e Winter ([1982] 2005) e Nelson (1998).

De qualquer forma, o Estado prescinde de justificativas teóricas para a intervenção na economia ou na sociedade. No que tange apenas ao apoio público à PD&I nas firmas, objeto deste estudo, teorias podem ser úteis para balizar a tomada de decisão dos *policymakers* se, de um lado, permitem uma “leitura” ou interpretação aproximada da realidade particular em que se inserem e, de outro, fornecem elementos de caráter normativo para orientar as ações de políticas. Para tanto, exige-se um menor nível de abstração, generalização e formalização. Deve-se reconhecer, portanto, no tempo e no espaço, a variedade e complexidade das instituições e relações institucionais envolvidas, que são específicos de um contexto social, econômico e político particular. A história ganha, então, importância fundamental na análise econômica. De grande importância é, também, reconhecer a relevância do Estado como indutor do desenvolvimento nacional (inclusive via inovação, como ilustrado pelo caso dos

países que realizaram o *catching up* tecnológico: Alemanha e EUA no século XIX e Japão, Coreia do Sul e Taiwan no século seguinte) e não como instituição limitada a atuar na correção de falhas de mercado.

Dito isto, a teoria das falhas de mercado – fundamentada no *mainstream* do pensamento econômico –, pelas características já abordadas, se mostra irrelevante para a interpretação da realidade e orientação de ações de políticas (vide Gadelha (1999; 2001) para uma discussão aprofundada), devendo mesmo ser abandonada (embora seja, ainda, o discurso dominante). O importante não é saber se o investimento público é complementar ou substituto do investimento privado em P&D e inovação, mas, sim, se as políticas públicas logram êxito em fomentar a P&D e inovação nas empresas e, assim, contribuir para a elevação dos níveis de inovação na economia.

Por sua vez, a abordagem das falhas ou problemas sistêmicos, embora fundamentada nas perspectivas evolucionárias neo-schumpeteriana, de sistemas de inovação e institucionalista (que consideram a importância da história), se mostra como uma tentativa de teorizar, de um ponto de vista dinâmico, as condições em que o apoio público à PD&I em firmas se faz necessário; intencionando se colocar como alternativa ao paradigma dominante, ou mesmo substituí-lo. Ainda que represente um ganho qualitativo (em termos analíticos e normativos) quando comparada às falhas de mercado, a abordagem das falhas sistêmicas, pelas suas limitações, se mostra insuficiente para servir de balizador teórico da intervenção governamental no apoio à PD&I nas firmas; e isto não apenas porque não pode estabelecer as condições – sejam estruturais ou processuais – segundo as quais, e como, os governos devem atuar.

Uma vez que a política constitui um espaço de mediação entre a teoria e a realidade (GADELHA, 1999; 2002), os governos costumam balizar a sua ação a partir de algum suporte teórico (ao menos no discurso, portanto enquanto retórica); como quando justificam a sua atuação no sentido da superação de falhas de mercado ou de problemas sistêmicos, apoiando-se, assim, em algum critério “científico” para validar suas ações. Para além das tentativas de teorização justificativas da atuação dos governos, é preciso que a política e a economia adotem uma perspectiva de economia política. Isto, porque, de fato, a política deixou-se

capturar pela economia (ou, como dito por Hodgson (2009), o que se vê, hoje, é o predomínio da técnica sobre a substância).

Grosso modo, a perspectiva de economia política aqui considerada – amparada na perspectiva da economia política da saúde, abordada em, e.g., Gadelha et al (2003) e Viana et al (2007) –, entende que a economia (enquanto disciplina empírica e não como ciência) tem um papel político, não estando, assim, isenta de juízo de valor (ou a substância sobre a técnica; parafrazeando Hodgson). Assume, ademais, que o Estado tem papel fundamental para o desenvolvimento nacional. Assim, como não poderia deixar de ser, a perspectiva da economia política ampara-se na heterodoxia do pensamento econômico, onde estão incluídas as abordagens não passíveis de enquadramento na teoria neoclássica (seja pela rejeição dos seus postulados fundamentais – as hipóteses de maximização e equilíbrio –, seja por constituírem uma abordagem histórica, articulando, numa visão processual sistêmica e integrada, o político, o econômico e o social). Este é o caso dos enfoques evolucionários Neoschumpeteriano, de Sistemas de Inovação e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde, que fornecem o quadro de referências para o presente estudo.

Deste modo, neste estudo, embora se adote o quadro analítico proposto pela abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação (e, também, a abordagem do Complexo Econômico-Industrial da Saúde), não se faz uso da abordagem das falhas sistêmicas. Aqui, considera-se, para fins analíticos e normativos, a perspectiva de economia política, para a qual o Estado prescinde de *rationales* teóricas para justificar suas ações. Assim, “[...] libertando-se da busca de justificar sua atuação a partir das lacunas deixadas pelo mercado” (GADELHA, 1999, p. 105) – argumento utilizado tanto pela teoria das falhas de mercado quanto pela abordagem das falhas ou problemas sistêmicos.

3. MÉTODOS

3.1. PROJETOS CONTRATADOS PELA FINEP

Realizou-se uma análise estatística descritiva a partir das informações disponíveis sobre os projetos contratados pela FINEP, selecionados nas chamadas públicas 2006-2009 do Programa de Subvenção Econômica à Inovação, na área da saúde (apenas em novembro de 2011 a FINEP divulgou o resultado final da chamada pública de 2010, que informa os projetos aprovados na seleção, de modo que não foram incluídos na análise). A relação das empresas e projetos contratados está disponível no Apêndice A. Os dados foram coletados nos meses de julho e agosto de 2011. O software utilizado foi o SPSS Statistics 17.0.

Primeiramente, estruturou-se um banco de dados contendo as informações sobre os projetos aprovados (disponível em: http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/subvencao_economica/subvencao_economica_resultado.asp?codSessao=8&codFundo=24), para, em seguida, a partir do nome das empresas, localizar e selecionar os projetos contratados pela FINEP (disponível em: http://www.finep.gov.br/transparencia/projetos_aprovados.asp). Os dados referentes aos responsáveis pelos projetos nas empresas, contato, período do contrato, valores contratados e desembolso dos valores contratados foram obtidos junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (disponível em: http://sigcti.mct.gov.br/fundos/rel/ctl/ctl.php?act=demanda_gerador_form). De posse do CNPJ das empresas contratadas, realizou-se a classificação das mesmas quanto à sua atividade econômica principal – segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0) – e natureza jurídica; a partir de consulta ao ‘Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral’ da empresa, emitido pela Receita Federal do Brasil (disponível em: http://www.receita.fazenda.gov.br/pessoajuridica/cnpj/cnpjreva/cnpjreva_solicitacao.asp). O banco de dados final compilou informações sobre: ano da chamada pública, número do contrato, título do contrato, vigência do contrato, nome da empresa, CNPJ, responsável pelo projeto na empresa e contato, valor do projeto contratado, desembolso do valor contratado,

atividade econômica, natureza jurídica, porte da empresa, região e unidade da federação na qual a empresa está sediada.

Considerado que, em dada chamada pública, uma empresa pode ter mais de um projeto contratado, os resultados referem-se ao número de projetos e não ao número de empresas; salvo quando mencionado. Para os dois primeiros anos do Programa, o que aqui é indicado por área da saúde não corresponde diretamente ao que está disposto nos editais. Isto, porque, apenas a partir de 2008 tal área foi especificada. A classificação dos projetos das chamadas públicas de 2006 e 2007 na área da saúde foi realizada pelo MCTI (em planilha disponibilizada ao Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação da Universidade Federal do Rio de Janeiro). Em 2006, foram incluídos na área da saúde 17 projetos aprovados em 4 áreas do edital: Fármacos e medicamentos (3), Aplicações Mobilizadoras Estratégicas (2), Nanotecnologia (1) e “outras” (11). Em 2007, 12 projetos em 2 áreas: biotecnologia e saúde (10) e TICs e nanotecnologia (2).

3.2. AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS SOBRE O PROGRAMA

De modo a (i) conhecer a percepção das empresas sobre o Programa de Subvenção Econômica à Inovação e (ii) inferir sobre a relevância deste Programa para a inovação nas empresas, realizou-se uma pesquisa junto aos responsáveis, nas firmas, pelos projetos contratados pela FINEP na área da saúde (relativos às chamadas públicas do período 2006-2009). A partir do banco de dados supramencionado, foram selecionadas todas as empresas contratadas que tinham, em setembro de 2011, pelo menos 12 meses de contrato com a FINEP. A amostra inicial compreendeu 82 empresas (95% das firmas contratadas). A pesquisa foi realizada no período de outubro de 2011 a março de 2012. Ao final, nove empresas foram excluídas da amostra (01 desistiu do projeto, não tendo recebido recursos do Programa, e 08 não foram contatadas, tendo sido excluídas tanto por não terem tomado ciência da pesquisa como pela possibilidade – embora pouco provável – de desistência do projeto e não recebimento do subsídio financeiro). Das 73 empresas que compuseram a amostra válida, 08 não enviaram o questionário respondido e 01 recusou-se a participar. Ao

todo, 64 empresas participaram da pesquisa, tendo sido obtido um aproveitamento de 87,67% (percentual válido).

Considerado o tamanho da amostra e a sua dispersão espacial, a pesquisa foi conduzida via telefone (sistemas Gmail e Skype) e email. Foram observados os seguintes procedimentos: (a) contato telefônico com os respondentes para apresentação da pesquisa (parte dos responsáveis pelos projetos, cadastrados no site do MCTI, não pertenciam mais aos quadros das empresas, de modo que parte dos respondentes foram localizados diretamente junto às empresas); (b) envio, por email, da carta de apresentação e do questionário de pesquisa; (c) acompanhamento dos entrevistados, por telefone e email; (d) recebimento, por email, do questionário respondido (de acordo com a preferência do respondente, o questionário pôde ser respondido, também, por telefone); (d) e revisão das respostas (crítica dos questionários) e, se necessário, novo contato para esclarecimento de dúvidas ou correção de erros e/ou inconsistência nas respostas. No caso das empresas com mais de um (01) projeto contratado, os respondentes foram orientados da seguinte forma: (i) responder apenas sobre o projeto pelo qual está (foi) responsável; (ii) responder apenas sobre o projeto mais antigo, caso estiver (tenha sido) responsável por mais de 01 projeto. Assim, as respostas consideram 01 projeto por empresa contratada (e não o número total de projetos contratados no período analisado).

O questionário, desenvolvido com base nos editais do Programa (2006-2009), está estruturado em três partes, sendo as duas primeiras de caráter quantitativo e a última qualitativo (vide Apêndice B). A primeira parte pergunta, de forma genérica, sobre a importância do financiamento público para a P&D e inovação nas empresas. A segunda seção está voltada para a avaliação do Programa de Subvenção Econômica, considerando os editais (2006-2009), a contratação do projeto pela FINEP, o desenvolvimento do projeto na empresa e a relevância do Programa para o desenvolvimento da tecnologia contratada. Por sua vez, a terceira parte busca conhecer quais são, na percepção dos responsáveis pelos projetos, as principais limitações do Programa e as melhorias que poderiam ser implementadas, tendo em vista fomentar o desenvolvimento de novas tecnologias nas firmas. Os dados foram tabulados e analisados (análise estatística descritiva) no software SPSS Statistics 17.0 (as tabelas de frequências, que informam os resultados da pesquisa nas empresas, estão disponíveis no Apêndice C). Não foi utilizado software para a análise das informações qualitativas (uma vez que não teve por objetivo gerar frequências a partir das respostas dos entrevistados). Aos

respondentes, foi garantido o anonimato e o tratamento agregado das informações coletadas, de modo que nenhuma menção individual será realizada (seja com relação à firma ou ao entrevistado).

4. RESULTADOS

4.1. PROJETOS CONTRATADOS PELA FINEP

De 2006 para 2007, o valor disponibilizado para subvenção econômica (todas as áreas) passou de R\$ 300 milhões para R\$ 450 milhões, representando um crescimento de 50%. Este último valor foi mantido em 2008 e 2009. No somatório dos quatro anos, foram disponibilizados 1,65 bilhões de Reais. Embora tenha havido uma queda acentuada de 2006 para 2007, os valores aprovados para a saúde aumentaram significativamente nos dois anos seguintes. Isto, particularmente em 2009, quando foram aprovados R\$ 102.103.742,66 (ou 47,5% do montante destinado para a saúde no período analisado). Neste ano, a saúde concentrou 22,7% dos 450 milhões de Reais disponibilizados pelo Programa. Nas chamadas do período 2006-2009, foram aprovados 130 projetos (para 99 empresas) na área da saúde, somando R\$ 215.684.207,26 (valores aprovados); cerca de 13% do valor disponibilizado para todas as áreas.

Destes projetos (até agosto de 2011; período final da coleta dos dados), 113 foram contratados (86 empresas), totalizando R\$ 190.835.723,75 (valores contratados). Assim, dos projetos aprovados, 17 não foram contratados (sendo 1 relativo à chamada de 2006; 10 de 2008; e 6 de 2009). A FINEP não informa o motivo pelo qual um dado projeto aprovado não foi contratado. Entretanto, sabe-se que algumas das possibilidades da não-contratação são: desistência da empresa; reprovação da empresa na visita técnica da FINEP; algum problema jurídico; o projeto aprovado está ainda em fase de contratação (de modo que não consta a informação no website da FINEP, na área “Projetos Contratados pela FINEP”). No período 2006-2009, do total dos valores contratados, foram desembolsados, até agosto de 2011,

85.648.272,11 milhões de Reais (ou 44,88% do montante contratado); ver Figura abaixo. Em setembro de 2011, 92 dos 113 projetos contratados estavam em andamento (situação do contrato).

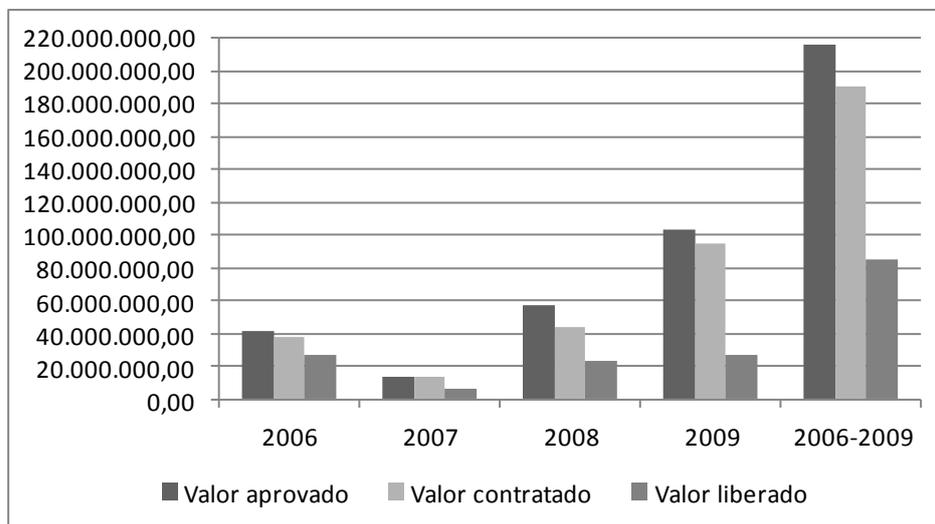


Figura 11 - Total anual dos valores aprovados, contratados e liberados para subvenção econômica na área da saúde, em Reais (Chamadas 2006-2009)

FONTE: Elaboração própria.

No período analisado, dos 113 projetos contratados, 21 (18,6%) foram para empresas cuja atividade econômica principal é ‘Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação’ (CNAE: 2660-4/00); sendo 13 deles para microempresas. Outros 21 projetos contemplaram empresas ligadas à ‘Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais’ (CNAE: 7210-0/00); sendo 20 para microempresas e 1 para pequena empresa. Empresas que atuam na ‘Fabricação de instrumentos não-eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório’ (CNAE: 3250-7/01) obtiveram 12 propostas contratadas. Somados, correspondem a 47,8% dos projetos contratados pela FINEP (Quadro abaixo). Todos os 7 projetos que contemplaram firmas que atuam na ‘Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano’ (CNAE: 2121-1/01) referem-se a grandes empresas baseadas em São Paulo (sendo 6 projetos da Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos LTDA e 1 da EMS S/A; juntos, totalizam R\$ 31.500.943,41 em valores contratados).

CNAE (principal)	Frequência (> = 7)	Percentual
Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	21	18,6
Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais	21	18,6
Fabricação de instrumentos não-eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório	12	10,6
Fabricação de materiais para medicina e odontologia	10	8,8
Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano	7	6,2
Subtotal	71	62,8
Outros (frequência < 7)	42	37,2
Total	113	100,0

Quadro 4 - Projetos contratados segundo atividade econômica (CNAE principal) das empresas; chamadas 2006-2009

FONTE: Elaboração própria.

No período estudado, a região Sudeste (SE) concentrou 71,79% (R\$ 137.009.410,48) dos valores contratados para subvenção econômica na área da saúde. Fato devido, principalmente, à participação do Estado de São Paulo (SP), com 54,81% (R\$ 104.591.101,65) do valor total. Em seguida, a região Sul (S), com 21,98% (R\$ 41.948.357,07). Nesta região, destaque para o Estado do Rio Grande do Sul (RS), com 12,54% (R\$ 23.938.182,05) de participação. Por sua vez, as regiões Norte (N), Nordeste (NE) e Centro-Oeste (CO), juntas, somaram R\$ 11.877.956,20, ou 6,22% dos valores contratados para a saúde (Figura abaixo).

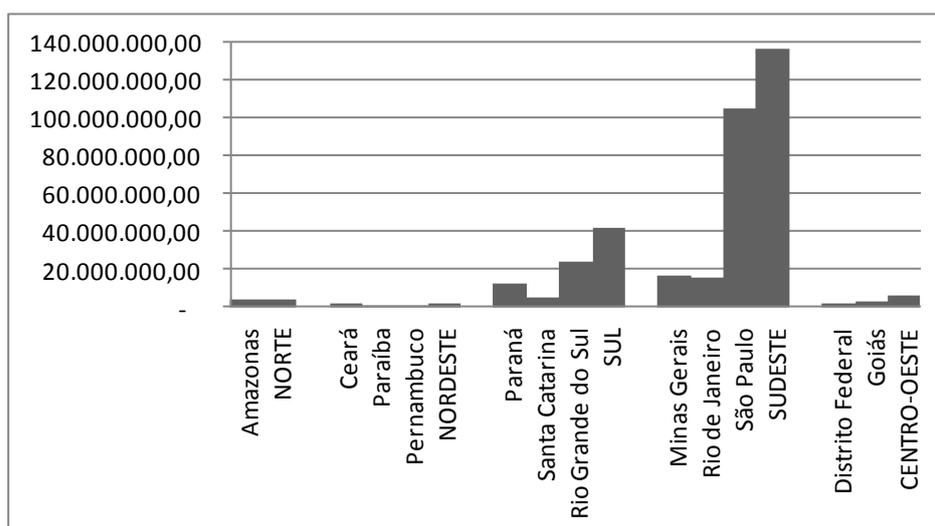


Figura 12 - Total por UF e Região dos valores contratados para subvenção econômica na área da saúde, em Reais (Chamadas 2006-2009)

FONTE: Elaboração própria.

Considerando-se a distribuição dos recursos pelo porte das firmas, projetos de microempresas abarcaram 51,80% do total contratado, um montante equivalente à R\$ 98.861.109,12

(divididos entre 68 projetos). Projetos de empresas de pequeno porte obtiveram 18,39% (R\$ 35.090.647,65) dos recursos (21 projetos). Somados, concentraram 70,19% dos valores contratados no período. Por sua vez, projetos de firmas de médio porte e de grande porte receberam, respectivamente, 12,35% (R\$ 23.576.943,57; 15 projetos) e 17,45% (R\$ 33.307.023,41; 9 projetos) dos recursos (Figura abaixo).

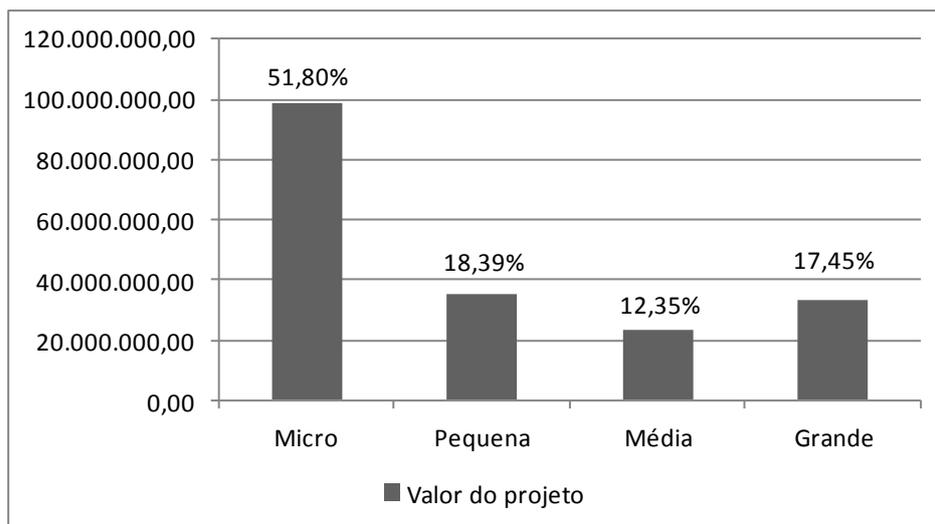


Figura 13 - Total por porte de empresa dos valores contratados para subvenção na área da saúde, em Reais (2006-2009)

FONTE: Elaboração própria.

Dos 113 projetos contratados, 69 pertencem a firmas baseadas no Sudeste e 33 no Sul do país. Empresas destas duas regiões concentraram 90,27% dos projetos (além de 93,78% dos valores contratados; R\$ 178.957.767,55). Aqui, destaque para o Estado de São Paulo, que, sozinho, concentrou 50 projetos, sendo 38 de micro e pequenas empresas (MPEs). Dos 9 projetos de grandes empresas, 7 se referem a empresas baseadas neste Estado. A FINEP classifica o tamanho da empresa pelo seu faturamento (ou do grupo econômico ao qual pertence) no ano anterior ao edital: Microempresa / Pequeno Porte – até R\$2.400.000,00; Pequena – R\$2.400.000,01 a R\$10.500.000,00; Média – R\$10.500.000,01 a R\$60.000.000,00; Grande – a partir de R\$60.000.000,01.

4.2. AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS SOBRE O PROGRAMA

Como dito, o questionário foi estruturado em três partes. A primeira, genérica (sem menção ao Programa da FINEP), pergunta sobre a importância do financiamento público para as atividades de P&D e inovação nas empresas. A segunda parte, que se refere especificamente ao Programa (chamadas 2006-2009), buscou avaliá-lo quanto às características dos editais, a contratação do projeto e o seu desenvolvimento e a importância da Subvenção para o desenvolvimento da tecnologia. A última parte procurou conhecer, a partir da percepção subjetiva dos respondentes, as principais limitações do Programa e as melhorias que poderiam ser adotadas. Ao todo, 64 empresas participaram da pesquisa. Seguem os resultados.

4.2.1. Sobre a importância do financiamento público para P&D e inovação na empresa

O Quadro abaixo sintetiza os resultados acerca da importância do financiamento público para a pesquisa, desenvolvimento e inovação na empresa (de forma genérica; sem referência ao Programa da FINEP). O maior nível de relevância (84,4% de alta importância) foi atribuído às atividades de desenvolvimento de tecnologias nas empresas, seguido pela pesquisa aplicada (79,7%) e a introdução e comercialização da tecnologia no mercado (59,9%). Embora a pesquisa científica tenha obtido o maior percentual de não-relevância (20,3%) – acompanhada pela adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica (18,8%) –, recebeu, por outro lado, um elevado percentual de alta relevância (42,2%). Por sua vez, as atividades de adaptação de tecnologia importada foram consideradas altamente relevantes para 31,3% dos entrevistados (tendo obtido, ainda, 29,7% de atribuições de média relevância).

Atividades de P&D e inovação	Grau de importância do financiamento público (%)				
	Não relevante	Baixo	Médio	Alto	Total
Pesquisa científica (básica)	20,3	21,9	15,6	42,2	100
Pesquisa aplicada	4,7	10,9	4,7	79,7	100
Desenvolvimento de tecnologias (produto, processo ou serviço)	1,6	1,6	12,5	84,4	100
Adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica	18,8	20,3	29,7	31,3	100
Introdução e comercialização da tecnologia no mercado (produto, processo ou serviço)	4,7	14,1	21,9	59,9	100

Quadro 5 - Importância do financiamento público para atividades de P&D e inovação nas empresas (%)

FONTE: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

4.2.2. Sobre o Programa de Subvenção Econômica à Inovação da FINEP (2006-2009)

No que tange especificamente ao Programa da FINEP, 93,8% dos respondentes consideraram adequado o ‘processo de seleção’ das empresas e dos projetos (via chamadas públicas anuais). Outros 89,1% consideraram adequados tanto os ‘temas’ apresentados nos editais para a área da saúde, quanto os ‘critérios de seleção’ dos projetos submetidos ao Programa. Por sua vez, 62,5% avaliaram que o ‘formulário de preenchimento’ das propostas de projetos apresenta um nível médio de complexidade (sendo alta para 28,1% e baixa para 9,4%). Já o financiamento exclusivo para, apenas, ‘despesas de custeio’ foi avaliado inadequado por 75,0% dos respondentes.

De acordo com 59,4% dos entrevistados, o ‘cronograma da seleção pública’ (da publicação do Edital até a divulgação do resultado final) não foi realizado no tempo previsto. Houve atraso na contratação de 67,2% dos projetos aprovados pela FINEP (43 projetos). Destes (1 missing), 26,2% tiveram a contratação atrasada em 6 meses e 14,3% em 3 meses (em relação ao cronograma da contratação). Outros 11,9% foram contratados com 5 e 8 meses de atraso. Os atrasos na contratação dos projetos aprovados pela FINEP variaram de um mínimo de 2 meses a um máximo de 13 meses (percentual válido: 42 projetos = 100%). Houve, ainda, atraso na liberação das parcelas do recurso financeiro em 68,8% (44) dos casos, tendo implicando em atraso na execução do cronograma de 75,0% destes projetos (percentual válido: 44 projetos = 100%).

O prazo de execução para o desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto (36 meses; conforme editais) foi considerado adequado para 70,3% dos projetos. No que tange ao estágio de execução dos projetos, 79,7% (51) estavam em andamento e 20,3% (13) foram concluídos (nenhum projeto abandonado). Dos projetos em andamento, 98,0% dos entrevistados informaram que provavelmente resultará em desenvolvimento de tecnologia (produto, processo ou serviço) (percentual válido: 51 projetos = 100%). Destes, 100% espera introduzir a tecnologia no mercado (percentual válido: 50 projetos = 100%). Todos os 13 projetos concluídos resultaram em desenvolvimento de tecnologia (produto, processo ou serviço), tendo sido introduzida no mercado em 69,2% (9) dos casos (percentual válido: 13 projetos = 100%). Das 9 tecnologias que chegaram ao mercado, 8 foram introduzidas – ao menos em parte – com recursos financeiros da própria empresa (nenhuma foi introduzida com financiamento de outros programas da FINEP).

O Quadro abaixo apresenta o grau de importância da Subvenção Econômica para as atividades de P&D e inovação nas empresas. As atribuições de importância ao Programa seguiram uma distribuição próxima do caso geral. O desenvolvimento de tecnologias nas empresas foi a atividade que recebeu o maior percentual de alta relevância (92,2%), seguida pela pesquisa aplicada (71,9%) e a introdução e comercialização da tecnologia no mercado (57,8%). A adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica recebeu o maior percentual de não-relevância (25%), seguida da pesquisa científica (23,4%). Inobstante, estas duas atividades, assim como no caso geral, obtiveram um percentual relativamente elevado de atribuições de alta importância: 34,4% e 37,5%, respectivamente (Quadro abaixo).

Atividades de P&D e inovação	Grau de importância do financiamento público (%)				
	Não relevante	Baixo	Médio	Alto	Total
Pesquisa científica (básica)	23,4	17,2	21,9	37,5	100
Pesquisa aplicada	10,9	10,9	6,3	71,9	100
Desenvolvimento de tecnologias (produto, processo ou serviço)	-	1,6	6,3	92,2	100
Adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica	25,0	12,5	28,1	34,4	100
Introdução e comercialização da tecnologia no mercado (produto, processo ou serviço)	6,3	12,5	23,4	57,8	100

Quadro 6 - Importância da Subvenção Econômica para atividades de P&D e inovação nas empresas (%)

FONTE: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

No que tange ao desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto, todos os 64 entrevistados consideraram ser alta a importância da Subvenção e 90,6% avaliaram ser alta a relevância do apoio financeiro ‘despesas de custeio’. Com relação aos itens de ‘despesas de custeio’ (exemplos retirados dos editais do período em estudo), o maior percentual de alta importância foi atribuído ao pagamento de pessoal próprio (84,4%), acompanhado da contratação de consultorias especializadas de pessoas físicas ou jurídicas (78,1%) e material de consumo (65,6%). Por sua vez, os maiores percentuais de não-relevância e baixa importância foram atribuídos à despesa com aluguéis de bens móveis ou imóveis: 45,3% e 32,8%, respectivamente (Quadro abaixo).

Despesas de custeio	Grau de importância (%)				Total
	Não relevante	Baixo	Médio	Alto	
Pagamento de pessoal próprio	3,1	3,1	9,4	84,4	100
Contratação de consultorias especializadas de pessoas físicas ou jurídicas	3,1	1,6	17,2	78,1	100
Material de consumo	-	12,5	21,9	65,6	100
Aluguéis de bens móveis ou imóveis	45,3	32,8	6,3	15,6	100

Quadro 7 - Importância dos itens de despesas de custeio financiados pela Subvenção (%)

FONTE: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Para o desenvolvimento da tecnologia contratada, 100% dos entrevistados informaram que a empresa investiu recursos próprios (além da contrapartida exigida) e 40,6% investiu recursos de fontes externas de financiamento (além da Subvenção). Das 64 empresas pesquisadas, 39,1% deixaram de aproveitar alguma oportunidade tecnológica ou de negócios devido à pouca flexibilidade ou restrições no uso dos recursos e 35,9% por atraso na liberação das parcelas pela FINEP. Outros 26,6% deixaram de aproveitar alguma oportunidade tecnológica ou de negócios devido à forma de seleção das empresas e propostas (chamadas públicas anuais) e a atrasos na contratação do projeto aprovado. Sem os recursos da Subvenção, 81,3% dos respondentes afirmaram que a empresa não teria investido no desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto.

4.2.3. Das críticas e sugestões de melhoria ao Programa

O Quadro abaixo sintetiza as principais limitações e sugestões de melhorias ao Programa da FINEP, apontadas pelos responsáveis pelos projetos nas empresas. Buscou-se “capturar” a percepção subjetiva dos respondentes sobre o Programa, tendo em vista o desenvolvimento de atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação nas empresas. As respostas foram agrupadas a partir de descritores (que sintetizam respostas com conteúdo semelhantes, permitindo o seu agrupamento em conjuntos – podendo ser unitário). Foram consideradas, apenas, as respostas que apresentaram um caráter geral – abrangendo o Programa –, sendo excluídas aquelas específicas ao projeto em desenvolvimento na empresa. Tem, portanto, um caráter qualitativo, de modo que não foram geradas frequências a partir das respostas dos entrevistados. Assim, os resultados – apresentados de forma descritiva, apenas – não representam necessariamente a opinião da maioria dos entrevistados (podendo ser individual) e não foram organizados segundo algum critério que permita atribuir-lhes correspondência entre limitações e sugestões de melhoria ao Programa (consequência da liberdade de resposta e preenchimento dada aos respondentes na última parte – qualitativa – do questionário de pesquisa).

Subvenção	Conjuntos de respostas
Limitações	<ul style="list-style-type: none"> • Analistas da FINEP não possuem suficiente conhecimento específico para acompanhar e avaliar uma grande variedade de projetos; • Após aprovação final do projeto, a empresa não recebe previsão para contratação e cronograma financeiro da liberação das parcelas; • Atrasos na contratação do projeto e na liberação das parcelas; • Ausência de financiamento para fabricação, introdução e comercialização da tecnologia desenvolvida com recursos da subvenção; • Ausência de plano de transição “Viabilidade Técnico-científica > Introdução no mercado”; • Beneficia empresas de grande porte por restringir montante do financiamento ao faturamento da empresa; • Burocracia e morosidade na autorização para utilização das rubricas do recurso e da contrapartida; • Chamadas públicas anuais; • Confusão quanto ao conceito de inovação; • Curto prazo entre a divulgação do edital e a submissão dos projetos; • Demora entre uma solicitação da empresa e o parecer da FINEP (alteração em rubricas, substituição de equipe etc.); • Demora no processo de liberação das parcelas, assim como tempo elevado entre uma parcela e a outra; • Descontinuidade no lançamento de editais (não foi lançado edital em 2011); • Elevada contrapartida exigida das empresas de grande porte e das empresas em geral; • Exige da empresa uma estrutura complexa de gestão de projeto; • Exigência de comprovação de gastos de 90% do repasse antes de poder solicitar novo repasse; • Financiamento para apenas despesas de custeio; • Impossibilidade de aquisição de material permanente, máquinas e equipamentos; • Impossibilidade de contratação de consultorias; • Impossibilidade de flexibilização no objetivo do projeto em andamento (no caso de descoberta de novas possibilidades de aplicação durante o desenvolvimento da tecnologia);

	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de reserva técnica para o custeio de despesas não previstas no orçamento original; • Limitação do montante financiável de acordo com o porte da empresa e não de acordo com a proposta apresentada; • Morosidade na avaliação da prestação de contas; • Mudanças frequentes nas características dos editais (desde a área apoiada até a contrapartida exigida das empresas); • Não contempla compra de equipamentos para atividades de pesquisa; • Não cumprimento do cronograma do edital de Subvenção; • Não permite contratação de servidores públicos como consultores; • Não ter vínculo estabelecido na ANVISA para registro dos produtos provenientes dos projetos; • Pouca disponibilidade de técnicos da FINEP para visitar as empresas e acompanhar os projetos; • Prazo de 36 meses é insuficiente para projetos na área da saúde (considerando exigências regulatórias / ANVISA); • Prazo de execução independente da natureza do projeto; • Prazo muito grande entre a submissão do projeto e a liberação dos recursos (leva à necessidade de adequação orçamentária entre os itens solicitados); • Temas dos editais são específicos;
Sugestões de melhorias	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento on-line do andamento do projeto (processos de análise dos relatórios de prestação de contas, relatório técnico, remanejamento financeiro etc.); • Agilidade de resposta às solicitações das empresas (alteração em rubricas, substituição de equipe etc.); • Agilidade na liberação dos recursos; • Contatos por escrito (via e-mail e não por telefone) para esclarecimento de dúvidas e orientação quanto aos procedimentos; • Data do repasse do recurso estabelecido no contrato; • Dispensa de envio de ofício de solicitação de alteração de rubricas; • Disponibilidade, no formulário do projeto, de uma seção que permita à empresa discorrer livremente sobre a motivação do projeto e resultados esperados; • Divulgação de editais com maior antecedência, definindo áreas temáticas prioritárias; • Eliminação de temas específicos; • Estabelecimento de prazos para retorno dos processos enviados; • Estabelecimento e cumprimento de prazos para contratação dos projetos e respostas às prestações de contas realizadas pelas empresas; • Flexibilidade e agilidade no remanejamento do orçamento; • Flexibilidade para utilização dos recursos dentro das despesas correntes; • Formulário de prestação de contas on-line; • Implantação de um sistema de controle de projetos semelhante ao SAGE da FAPESP para aprovação dos projetos, dos relatórios técnicos e acompanhamento dos cronogramas físicos e financeiros bem como de todas as metas detalhadas em cada projeto e seus resultados; • Investimentos da FINEP em pessoal próprio para agilizar a análise das propostas e divulgação do resultado; • Limitar em 2 meses após a apresentação do relatório o repasse seguinte; • Maior agilidade e transparência na avaliação técnica e financeira das prestações de contas; • Maior atenção às PMEs no que tange ao cumprimento das exigências da FINEP (relatórios de prestação de contas etc.); • Maior flexibilidade/autonomia às empresas para a realização dos remanejamentos financeiros; • Maior frequência e continuidade no lançamento de editais; • Maior prazo para submissão dos projetos ao Programa (em atenção aos editais); • Maior suporte da FINEP às dúvidas referentes à prestação de contas; • Melhor supervisão dos trabalhos de acompanhamento dos projetos; • Não excluir empresas (especialmente PMEs) devido ao seu faturamento ou existência de projetos em andamento; • Percentual do valor do projeto para uso genérico (porém dentro do escopo do projeto e justificado através das mesmas regras); • Prazo de execução coerente com a natureza do projeto; • Recebimento de projetos ao longo do ano (independente de edital); • Recursos da Subvenção atrelados à implementação de um plano de negócios já apoiado por investidores, anjos ou venture capital (garantia de provisão de recursos desde o desenvolvimento da tecnologia até a entrada no mercado e a criação do negócio); • Redução da burocracia envolvida na seleção dos projetos; • Redução dos percentuais de contrapartida para as grandes empresas; • Remanejamento Financeiro menos burocrático e mais ágil; • Solicitação de novo repasse quando 70% do valor da parcela anterior tiver sido comprovado;

	<ul style="list-style-type: none"> • Temas mais abrangentes nos editais; • Treinamento às empresas beneficiadas para orientação quanto aos gastos e prestação de contas; • Uso de analistas com conhecimentos específicos relacionados ao projeto (uso de consultores externos; como feito, por exemplo, pela FAPESP); • Visita técnica da FINEP para acompanhamento do projeto;
Sugestões de despesas financiáveis (além de custeio)	<ul style="list-style-type: none"> • Ações de publicidade e marketing; • Adequação de estrutura física para o desenvolvimento da pesquisa; • Apoio administrativo para o projeto limitado a um percentual do projeto; • Aquisição de equipamento para pesquisa e desenvolvimento tecnológico; • Aquisição de instrumentação para avaliação da tecnologia em desenvolvimento; • Aquisição de material permanente, máquinas e equipamentos; • Aquisição de softwares; • Atendimento das demandas da regulação / ANVISA; • Certificação de produtos; • Certificações, testes de laboratório e ensaios em laboratórios; • Comercialização pioneira do projeto limitado a um percentual do projeto; • Contratação de consultoria especializada na forma de pessoa física/pesquisadores independentes; • Contratação de consultoria estrangeira (no caso de não haver consultoria no país que possa dar apoio técnico ao desenvolvimento da tecnologia); • Contratação de pesquisadores de universidades públicas (e servidores públicos em geral) como consultores; • Elaboração de plano de negócios; • Importação de equipamentos; • Introdução e comercialização da tecnologia no mercado; • Moldes e ferramental mecânico para viabilização da produção; • Para PMEs, despesas com infraestrutura; • Para PMEs, pagamento do pró-labore dos sócios envolvidos no projeto; • Prospecção preliminar e estudo de mercado para o produto; • Reserva técnica; • Salário ou bolsa para coordenador do projeto quando este for sócio da empresa; • Softwares para desenvolvimento de projetos mecânicos, eletrônicos e de software;

Quadro 8 - limitações e sugestões de melhorias ao Programa da FINEP (percepção dos respondentes)

FONTE: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

5. DISCUSSÃO

Inaugurado em 2006, o Programa de Subvenção Econômica à Inovação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) constitui um dos instrumentos para apoio ao desenvolvimento de áreas industriais tomadas por estratégicas nas políticas federais. Dentre estas, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que, lançada em 2008, buscou dar continuidade ao movimento de retomada, pelo Governo Federal, do planejamento e implementação de políticas explícitas de caráter industrial e tecnológico – iniciado em 2004, com o lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Em agosto de 2011, a PDP foi substituída pelo Plano Brasil Maior (para maiores detalhes, vide: <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/>). Embora esta última seja a política industrial em vigor,

ainda não específica – como fazia a PDP – os objetivos, metas e instrumentos de políticas que serão adotados para superar os desafios colocados para a área industrial do CIS; inclusive o papel da FINEP e da Subvenção (ver cartilha do Brasil Maior em BRASIL, 2011). Assim, neste trabalho, a PDP é tomada como base para a discussão de política; também porque foi a política industrial vigente nos últimos dois anos do período em estudo (2006-2009).

No nível estrutural, voltada para sistemas produtivos, a PDP divide-se em três categorias de programas, que abarcam diversos segmentos industriais: (i) Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas; (ii) Programas para Fortalecer Competitividade; (iii) e Programas para Consolidar e Expandir Liderança. No primeiro destes programas, voltado para desafios de cunho científico, tecnológico e de inovação, encontra-se a área do Complexo Industrial da Saúde (CIS), gerida pelo Ministério da Saúde (MS) e tomada por estratégica na PDP. Um relatório sobre a execução da Agenda de Ação da PDP para o CIS está disponível em Brasil (2010a). Para um balanço das atividades da PDP para o CIS, vide Brasil (2010b). Uma análise parcial desta política para o CIS pode ser consultada em Mota (2011a) (maiores informações sobre a área do CIS na PDP em: <<http://www.pdp.gov.br>>).

Na PDP, o Programa de subvenção econômica da FINEP figura como um dos vários instrumentos da área do CIS para apoiar dois dos seis desafios: (i) diminuir a vulnerabilidade do Sistema Nacional de Saúde (SNS) e (ii) elevar investimentos em inovação. O primeiro remete tanto à forte dependência do CIS da importação de produtos mais intensivos em conhecimento e tecnologia quanto ao elevado déficit da balança comercial (ver, e.g., GADELHA, 2006). O segundo desafio remete à reduzida capacidade inovativa dos setores que compõem o CIS – como ilustrado pelo caso da indústria farmacêutica brasileira (ver GADELHA, 2003; 2006; e GADELHA et al, 2003). De uma perspectiva mais ampla, esta reduzida capacidade de inovação do CIS pode ser considerada um reflexo da imaturidade do sistema nacional de inovação brasileiro; discutido em estudo elaborado por Albuquerque e Cassiolato (2000).

O Quadro abaixo apresenta uma síntese dos editais lançados pela FINEP no período 2006-2009. Ao longo dos anos, podem-se perceber descontinuidades no seu formato, que refletem, em parte, mudanças que tiveram por fim adaptar o Programa à política federal em vigor. Os temas voltados à saúde nos editais da Subvenção FINEP, do período 2008-2009, buscaram

contribuir com a PDP para a área do CIS. Em 2006, a Subvenção estava voltada para a PITCE. A saúde estava contemplada, porém de forma restrita: o desenvolvimento de fármacos e medicamentos (com foco em AIDS e Hepatite), no tema ‘Opções Estratégicas’ (em atendimento a Portaria Interministerial MCT/MDIC n. 597 de 06/09/2006 e a Portaria Ministerial MCT n. 558 de 30/08/2006; ver FINEP, 2006). O Edital de 2007, por sua vez, não foi tão claro quanto à sua orientação de política, embora tenha previsto o desenvolvimento de produtos para doenças negligenciadas (favorecendo uma das metas da PDP para o CIS).

Como dito, o programa de subvenção à inovação da FINEP busca apoiar o desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores em empresas brasileiras. Isto, por meio de recursos não-reembolsáveis, direcionados para o financiamento de, apenas, despesas de custeio (exclusive 2006). De acordo com o edital de 2009 (FINEP, 2009), são exemplos de despesas de custeio “[...] o pagamento de pessoal próprio, contratação de consultorias especializadas de pessoas físicas ou jurídicas, material de consumo e aluguéis de bens móveis ou imóveis”. Somente a partir de 2008 foi especificada, nos editais, uma área para a saúde; contemplada de forma dispersa nas chamadas anteriores. No período, os temas da área da saúde compreenderam os subsistemas de base química e biotecnológica e de base mecânica, eletrônica e de materiais do CIS (exclusive 2006, direcionado apenas para a indústria farmacêutica). Isto, embora os editais não tenham explicitado, optando por uma denominação mais geral: saúde (ver Quadro abaixo).

Edital	2006	2007	2008	2009
Objetivo	Selecionar propostas empresariais para subvenção econômica à pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos inovadores no país. Compartilhar custos, diminuindo o risco tecnológico da inovação e estimulando a ampliação das atividades de inovação no universo empresarial brasileiro.	Apoiar o desenvolvimento de processos e produtos inovadores em empresas brasileiras através de subvenção econômica (recursos não reembolsáveis).	Apoiar o desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores em empresas brasileiras através de subvenção econômica (recursos não reembolsáveis).	Apoiar o desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores em empresas brasileiras através de subvenção econômica (recursos não-reembolsáveis).
Temas/ Áreas	a) Ações Horizontais: aumento da competitividade das empresas pela inovação; adensamento tecnológico e dinamização das cadeias produtivas; incremento dos gastos empresariais com atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; atendimento a relevância regional; e cooperação com instituições científicas e tecnológicas. b) Opções estratégicas: semicondutores e software, fármacos e medicamentos e bens de capital. c) Atividades portadoras de futuro: biotecnologia, nanotecnologia e biomassa/energias alternativas.	a) Inovações nas áreas de tecnologias da informação e comunicação e nanotecnologia; b) Inovações nas áreas de biodiversidade, biotecnologia e saúde; c) Inovações em programas estratégicos; d) Inovações nas áreas de biocombustíveis e energias; e e) Inovações para o desenvolvimento social.	a) Tecnologias da Informação e Comunicação; b) Biotecnologia; c) Saúde; d) Programas estratégicos; e) Energia; e f) Desenvolvimento social.	a) Tecnologias da Informação e Comunicação; b) Biotecnologia; c) Saúde; d) Defesa nacional e segurança pública; e) Energia; f) e Desenvolvimento social
Temas/Saúde			<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de dispositivos diagnósticos, prognósticos e ferramentas terapêuticas para doenças negligenciadas e câncer. • Desenvolvimento de moléculas com alto potencial no campo sanitário e/ou impacto nos gastos do Sistema Único de Saúde (SUS): somatotrofina, insulina humana, calcitonina, hormônio liberador do hormônio luteinizante (LHRH), somatostatina, gonadotrofina coriônica (HCG) e sérica (PMSG), hormônio folículo estimulante humano (FSH), fator de crescimento insulina dependente (IGF-I), glucagon, filgrastima, glucocerebrosidase, anticorpos monoclonais. • Desenvolvimento de produtos de uso em procedimentos de medicina humana: equipamentos e transdutores de ultrassom; equipamentos e acessórios para hemodiálise; equipamentos e componentes para aparelhos auditivos; receptores/detectores digitais para geração de imagens (radiologia digital); sensores de oximetria e capnografia; equipamentos para avaliação da qualidade de imagens médicas; equipamentos para avaliação da segurança e desempenho de equipamentos eletromédicos, conforme especificação das normas técnicas da série ABNT NBR IEC 60601; e equipamentos dedicados a Telemedicina e Telesaúde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento dos seguintes equipamentos de uso em saúde: aparelho de endoscopia, em suas mais variadas aplicações; dispositivos para circulação sanguínea de uso cardíaco e de suporte à vida; equipamentos de hemodiálise; equipamentos para leitura e análise de diagnóstico in vitro e in vivo; monitores cardíacos e monitores multiparâmetros; equipamentos para avaliação da qualidade de imagens médicas; equipamentos para testes e avaliação da segurança e desempenho de equipamentos eletromédicos, conforme especificações das normas da série ABNT NBR IEC 60601; equipamentos para testes e avaliação de materiais de uso em saúde; softwares e protocolos de comunicação para transferência de informações e sinais médicos (imagens e dados diagnósticos). • Desenvolvimento dos seguintes materiais de uso em saúde: cateteres eletrofisiológicos e angiográficos de uso radiológico; endopróteses vasculares (stents de aplicações diversas); dializadores; implantes de biomateriais para aplicações diversas; introdutores, bainhas e agulhas para estudos e procedimentos eletrofisiológicos; dispositivos diagnósticos, prognósticos para doenças virais, negligenciadas e neoplasias. • Desenvolvimento de fármacos e/ou biofármacos, com foco nos seguintes produtos: anticorpos monoclonais; budesonida; ciclosporinas; estatinas; fator de crescimento insulina dependente (IGF-I); filgrastima; glucagon; glucocerebrosidase; gonadotrofina coriônica (HCG) e sérica (PMSG); hormônio folículo estimulante humano (FSH); novas biomoléculas e fármacos, produzidos por rota biotecnológica, para

Elegibilidade	Empresas nacionais de qualquer porte, isoladamente ou em consórcio, que realizem, ou se proponham a realizar, atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) no País, e que ofereçam contrapartida economicamente mensurável.	Empresas brasileiras de qualquer porte, devidamente registradas na Junta Comercial.	Empresas brasileiras de qualquer porte.	doenças virais, doenças negligenciadas e neoplasias. Empresas brasileiras (sociedades empresárias e empresários individuais) de qualquer porte.
Recursos	Até R\$ 300 milhões	Até R\$ 450 milhões	Até R\$ 450 milhões	Até R\$ 450 milhões
Distribuição dos recursos	a) Aplicação de, no mínimo, R\$30 milhões para as áreas prioritárias e estratégicas; b) aplicação de, no mínimo, R\$60 milhões em micro e pequenas empresas; c) aplicação de, no mínimo, 30% do valor total disponível em projetos de empresas situadas nas áreas geográficas de atuação da Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA) e da Agência de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE).	No mínimo 40% dos recursos disponíveis para esta seleção serão dedicados a pequenas empresas, e no mínimo 30% a empresas localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.	No mínimo 40% dos recursos dedicados a pequenas empresas, empresas de pequeno porte e microempresas, e, no mínimo, 30% a empresas localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.	No mínimo 40% dos recursos serão dedicados a pequenas empresas, empresas de pequeno porte e microempresas e, no mínimo 30%, a empresas localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.
Valor mínimo	R\$ 300 mil por proposta	R\$ 500 mil por proposta	R\$1 milhão por proposta	R\$ 500 mil por proposta (Microempresa / Pequeno Porte / Pequena); e R\$ 1 milhão por empresa (Média / Grande)
Prazo	Até 36 meses	Até 36 meses	Até 36 meses	Até 36 meses
Contrapartida financeira	Sim	Sim	Sim	Sim
Despesas apoiáveis	Despesas com pessoal, material de consumo, serviços de terceiros (pessoa física ou jurídica), despesas de patenteamento, encargos diversos e despesas com obras de conservação e adaptação de bens imóveis, destinados ao desenvolvimento do projeto.	Apenas despesas de custeio, tais como pagamento de pessoal próprio (exceto os sócios da empresa), contratação de consultorias especializadas, material de consumo, aluguéis de equipamentos.	Apenas despesas de custeio, tais como pagamento de pessoal próprio, contratação de consultorias especializadas de pessoas físicas ou jurídicas, material de consumo, aluguéis de equipamentos.	Apenas despesas de custeio, tais como pagamento de pessoal próprio, contratação de consultorias especializadas de pessoas físicas ou jurídicas, material de consumo e aluguéis de bens móveis ou imóveis.
Critérios de seleção	a) Perspectivas de inserção no mercado dos resultados do projeto; b) Qualificação da equipe técnica do projeto; c) Adequação das instalações de PD&I que serão utilizadas no desenvolvimento do projeto; d) Parcerias com instituições científicas e tecnológicas para o desenvolvimento do projeto; e) Aporte de contrapartida no projeto acima do mínimo requerido; f) Adequação das instalações de produção que serão utilizadas na implementação da inovação; g) Grau de integração e atribuições de cada uma das entidades partícipes nos consórcios estabelecidos para desenvolvimento do projeto; h) Clareza e coerência da metodologia; i) Consistência do orçamento, cronograma físico-financeiro e indicadores de progresso do projeto; e j) Externalidades associadas ao projeto: adensamento de cadeias produtivas, absorção de recursos humanos qualificados, desenvolvimento local, social e ambiental	a) Consistência e viabilidade do projeto; b) Grau de inovação do projeto; c) Impactos esperados da inovação para o País; e d) Competência da empresa e capacitação técnica da equipe executora e análises econômico-financeira e jurídica.	a) Abrangência do projeto na solução dos problemas definidos no tema específico; b) Grau de inovação do projeto em relação a outros projetos ou soluções existentes; c) Impacto do produto/serviço no mercado e/ou importância estratégica para a sociedade; d) Capacitação técnica da equipe executora e capacidade/experiência anterior da empresa; e) regularidade econômico-financeira e/ou jurídica.	a) Efetividade do projeto na solução dos problemas definidos no tema específico; b) Grau de inovação do projeto em relação a outros projetos ou soluções existentes; c) Impacto do produto/serviço no mercado e/ou importância estratégica para a sociedade; d) Viabilidade técnica e financeira e adequação do orçamento do projeto proposto; e) Capacitação técnica da equipe executora e capacidade/experiência anterior a empresa

Quadro 9 - Quadro resumo dos Editais de Subvenção Econômica à Inovação do MCT/FINEP; 2006-2009.

FONTE: Elaboração própria a partir dos Editais da Subvenção (2006-2009). Disponíveis em: <<http://www.finep.gov.br/>>.

Como não poderia deixar de ser, o desenho dos editais está, ao menos em parte, condicionado ao atendimento da Lei n. 10.973/04 (Lei da Inovação) – que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo –, regulamentada pelo Decreto n. 5.563/05. A Lei, em seu Art. 2º, inciso IV, define inovação como “[...] introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços”. Por sua vez, o Decreto n. 5.563/05, sobre a FINEP (como agência de fomento) e a concessão de recursos financeiros às empresas, afirma, no Art. 20 do Capítulo IV (Do estímulo à inovação nas empresas), que:

Art. 20. A União, as ICT e as agências de fomento promoverão e incentivarão o desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas nacionais e nas entidades nacionais de direito privado, sem fins lucrativos, voltadas para atividades de pesquisa, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infra-estrutura, a serem ajustados em convênios ou contratos específicos, destinados a apoiar atividades de pesquisa e desenvolvimento, para atender às prioridades da política industrial e tecnológica nacional.

Tomando-se do texto o que se refere especificamente à FINEP e à concessão de recursos financeiros às empresas, tem-se (grifos nossos):

Art. 20. [...] as agências de fomento promoverão e incentivarão o desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas nacionais [...] mediante a concessão de recursos financeiros [...] destinados a apoiar atividades de pesquisa e desenvolvimento, para atender às prioridades da política industrial e tecnológica nacional.

Relativamente à concessão de recursos financeiros sob a forma específica de subvenção econômica, o Decreto 5.563/05 afirma que: “Os recursos destinados à subvenção econômica serão aplicados no custeio de atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação em empresas nacionais” (§ 3º do Art. 20; grifos nossos).

Assim, pode-se considerar que a ênfase da Lei da Inovação, do Decreto 5.563/05 e, conseqüentemente, do Programa de subvenção à inovação da FINEP está no apoio à P&D em empresas. No caso particular do Programa, um apoio “restrito” à P&D, uma vez que financia apenas despesas de custeio (por força do marco legal).

Talvez por isso o Programa tenha atraído a participação de um grande número de empresas cuja atividade econômica principal é a pesquisa e o desenvolvimento experimental em

ciências físicas e naturais’: 20 projetos contratados de microempresas e 1 de pequena empresa, ou 18,58% do total (113) de projetos contratados (número devido, especialmente, à chamada pública de 2009, que concentrou 21 dos 25 projetos de empresas de P&D aprovados nas seleções do período 2006-2009 (ver Mota et al, 2011)). Certamente, a ampla participação de firmas de P&D contribuiu para o resultado relativamente elevado de atribuições de alta importância (37,5%) para o financiamento, pelo Programa, de atividades de pesquisa científica (básica) em empresas (embora tenha recebido, também, 23,4% de não-relevância).

Como sabido, a Lei da Inovação é, em parte, uma leitura para o Brasil de políticas originalmente pensadas para o fomento à inovação em países desenvolvidos (ver Koeller (2009)). E, desse modo, deslocada do contexto que lhe deu sentido – seja histórico, político, econômico ou institucional. Uma “linha do tempo” pode ser traçada para ilustrar a influência de políticas de estímulo à inovação, originárias de países desenvolvidos, sobre a Lei de Inovação brasileira e a Subvenção da FINEP, numa sequência que sinaliza a influência de uma política sobre a outra: *Bayh-Dole Act* (EUA, 1980) => Lei de inovação francesa (1999) => Lei de inovação brasileira (2004) => Subvenção Econômica à Inovação da FINEP (2006). A Lei de inovação francesa (elaborada no mesmo período da chamada “Estratégia de Lisboa”, no âmbito da União Europeia) foi, contudo, o principal modelo para a Lei de inovação brasileira. Para maiores informações, vide Koeller (2009).

Uma discussão detalhada sobre o financiamento público à inovação no Brasil (inclusive sua evolução histórica) pode ser consultada em Rapini (2010); que aborda, também, outros tipos de subvenção econômica às empresas (além do Programa objeto do presente estudo). Uma análise da evolução do sistema de financiamento público à inovação no Brasil, porém com ênfase na aplicação dos recursos do FNDCT e da FINEP (entre 1967 e 2006), pode ser obtida em Melo (2009); que discute, também, diversos aspectos teóricos acerca das relações que se estabelecem entre as dimensões financiamento e inovação. Adicionalmente, ver Bastos (2003) – além de Melo (2009) – para uma discussão detalhada acerca do FNDCT e da criação dos fundos setoriais de C&T (fonte básica de recursos do FNDCT). Um estudo acerca da evolução histórica da FINEP – além de uma breve caracterização do sistema de inovação brasileiro – pode ser consultado em Rezende e Vedovello (2006). Em comum, na sua análise, estes trabalhos se beneficiam – ao menos em parte – do conceito de sistemas nacionais de inovação (assim como o presente estudo).

Caraça et al (2009), por exemplo, chamam a atenção para os riscos derivados da superestimação dos impactos diretos da ciência sobre a inovação (e, de outro lado, da subestimação de outras fontes de inovação, como o aprendizado baseado na experiência dentro da indústria), que tem levado à desapontamentos por parte dos *policymakers* e à referências ao que consideram ser um paradoxo: esforços em P&D não refletidos em inovação e crescimento econômico ou em crescimento econômico baseado em inovação. Como dito, a P&D é parte de um processo que pode levar à inovação (OECD, 1990; ver Figura abaixo), não havendo relação linear (ciência => tecnologia => inovação) entre uma e outra.

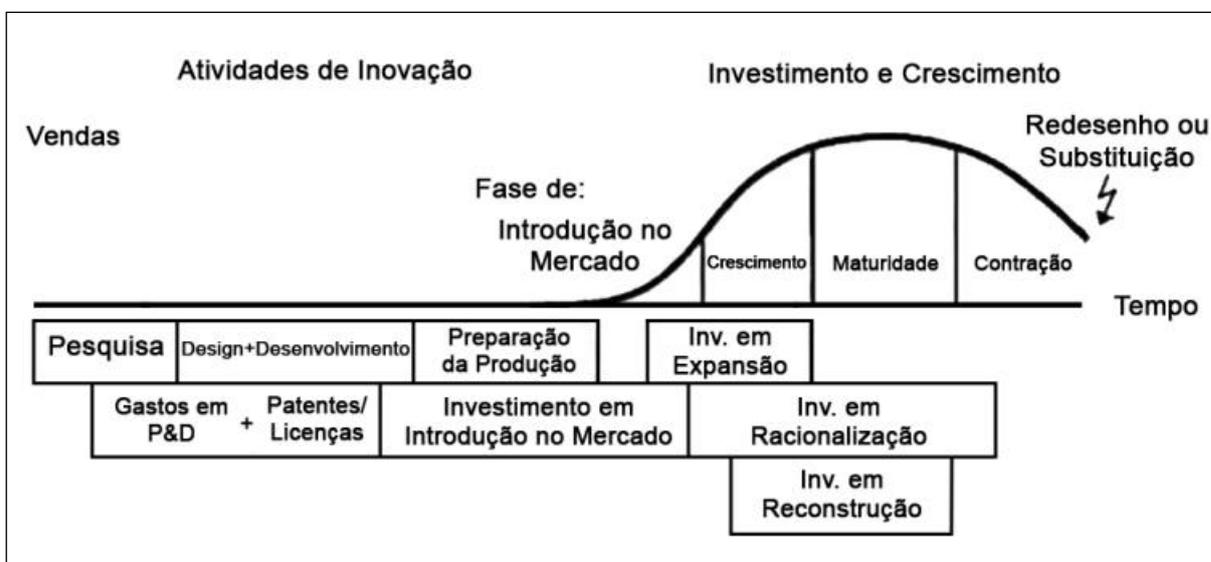


Figura 14 - A dimensão temporal da inovação e investimentos relacionados à inovação na perspectiva do ciclo de vida do produto.

FONTE: Adaptado de OECD, 1990.

Na literatura especializada, o caso da Suécia (o chamado “Paradoxo Sueco”) é frequentemente utilizado para ilustrar uma situação deste tipo. Embora mantenha uma das mais elevadas razões P&D/PIB, apresenta um desempenho inovativo aquém do esperado – inclusive em produtos de alta tecnologia – e não refletido no seu crescimento econômico (ver, por exemplo, Edquist (2009) e Ejermo e Kander (2006)). Conforme afirmam Kline e Rosenberg (1986), ao longo da história, é discutível se a ciência tem dependido mais de processos e produtos tecnológicos do que a inovação tem dependido da ciência. Para uma discussão sobre o papel da ciência e da tecnologia para a inovação, vide Rosenberg ([1982] 2006). Segundo este autor, baseado em eventos retirados da história, o conhecimento tecnológico precede o conhecimento científico e as preocupações tecnológicas (inclusive o progresso tecnológico)

moldam a atividade e a agenda científica, especialmente quando se espera altos retornos potenciais da pesquisa, sejam financeiros ou sociais.

Em 2001, a Suécia institucionalizou, no aparelho do Estado, a perspectiva analítica da abordagem de Sistemas de Inovação, através da criação da Agência Governamental Sueca para Sistemas de Inovação (VINNOVA). Esta Agência busca promover o crescimento sustentado por meio da pesquisa orientada por problema e do desenvolvimento efetivo dos seus sistemas de inovação – nos níveis nacional, setorial e regional –, enfatizando, para tanto, a interação entre ciência, economia e política (VINNOVA, 2002). Constitui, grosso modo, uma ação direcionada do Estado que busca superar o Paradoxo Sueco através do fortalecimento do seu sistema de inovação. Isto, uma vez que, na perspectiva analítica da abordagem de SI, a explicação para o relativamente baixo desempenho inovativo de uma economia pode estar mais relacionada à fraquezas em partes constituintes do seu sistema de inovação. Em outras palavras, uma vez fortalecidos os componentes e elos do sistema – incluindo-se, aí, os demais aspectos do processo inovativo que não a ciência (vide, e.g., KLINE; ROSENBERG, 1986 e CARAÇA et al, 2009), espera-se melhorar o desempenho inovativo da economia como um todo – inclusive no que tange ao desempenho inovativo dos esforços realizados em P&D.

No Brasil, é no âmbito das políticas para a área do Complexo Industrial da Saúde que a atuação do Governo Federal, através do Ministério da Saúde (MS) – gestor da PDP para o CIS –, parece adotar uma perspectiva mais próxima da abordagem sistêmica. De acordo com Guimarães (2006), as ações do MS (através do Decit/SCTIE/MS: Departamento de Ciência e Tecnologia / Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos) têm considerado uma perspectiva sistêmica das questões relacionadas à ciência, tecnologia e inovação em saúde, tomando por base conceitos originários da Economia da Tecnologia e da abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação. Uma descrição da trajetória da formulação e implementação de políticas voltadas à pesquisa em saúde no Brasil, no âmbito do Decit, pode ser consultada em Guimarães et al (2006). Segundo os mesmos, a partir de 2003 – primeiro governo Lula – o MS passa a atuar tomando para si um papel central na estruturação da pesquisa em saúde em nível nacional – antes, porém, pouco influenciava as decisões de investimento para a pesquisa nesta área. Desde então, o Decit/SCTIE/MS vem implementando uma série de ações voltadas ao desenvolvimento da pesquisa em saúde, especialmente relacionada à ciência, tecnologia e

inovação em saúde no Brasil. Dentre as mais relevantes, pode-se citar: a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (PNCTIS); a Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde (ANPPS); e a Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde (PNGTS).

A adoção de tal perspectiva sistêmica se deve, em parte, à influência que tem a abordagem do Complexo Industrial da Saúde – ou Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS), em definição mais recente – na formulação e implementação de políticas para a área industrial da saúde. Assim, cabe fazer diferença entre a ‘área do CIS’, que remete à ação governamental na área industrial da saúde, e a ‘abordagem do CIS’, que corresponde a uma abordagem de economia política para a área industrial da saúde. Esta última “bebe”, em parte, na abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação – além das abordagens estruturalista (Cepalina), marxista e neo-schumpeteriana (GADELHA, 2006). Conceitualmente, o CIS envolve um conjunto de setores industriais (de base química e biotecnológica e de base mecânica, eletrônica e de materiais) e de serviços (hospitais, ambulatórios e serviços de diagnóstico e tratamento) que mantêm relações intersetoriais de compra e venda de bens e serviços, inseridos num ambiente político-institucional determinado pelas especificidades da área da saúde (GADELHA, 2003; 2006; GADELHA et al, 2003). Busca, em linhas gerais, fornecer um referencial teórico-político-analítico para orientar a articulação de políticas de saúde com políticas industriais e de desenvolvimento tecnológico, com foco na inovação, atribuindo à saúde um papel fundamental no desenvolvimento tecnológico, econômico e social do Brasil.

Ainda que o apoio dado pela FINEP possa contribuir, por um lado, para o sucesso das empresas no desenvolvimento de produtos, serviços ou processos inovadores, não favorece, por outro lado, a introdução da tecnologia desenvolvida no mercado. Em outras palavras, o Programa não prevê apoio financeiro para fomentar o sucesso comercial das empresas. Embora tenha sido avaliado como altamente relevante por 90,6% dos entrevistados, o financiamento exclusivo para despesas de custeio foi, também, considerado inadequado por 75,0% dos mesmos. Por sua vez, o financiamento, pelo Programa, para atividades de introdução e comercialização da tecnologia no mercado foi considerado altamente relevante para 57,8% dos respondentes. Isto, ainda que o Programa não disponibilize recursos para tais finalidades. Das 9 tecnologias subvencionadas que chegaram ao mercado, nenhuma foi introduzida com apoio financeiro da FINEP (proveniente de outros programas). O risco

associado a esta fase do processo de inovação parece ficar, então, a cargo de empresas isoladas. Embora permitida, a associação entre empresas não é requisito necessário para participação nas chamadas públicas e recebimento dos recursos da Subvenção.

Tais aspectos tornam-se particularmente relevantes quando se observa que, ao menos na área da saúde, a maior parte dos recursos da subvenção é concedida para MPEs: a alocação de recursos para firmas de porte menor (micro e pequenas empresas) alcançou 70,19% (R\$ 133.951.756,77) dos valores contratados. Como sabido, MPEs estão em desvantagem no que tange à capacidade de inovar. Na literatura neo-schumpeteriana, o porte da empresa – embora não seja um consenso – costuma ser tomado como uma variável importante para a inovação (modelo Schumpeter II). Em parte, porque a inovação exigiria, dentre outras, pesadas atividades de P&D, que, dados os requisitos que se devem cumprir para executá-las, seriam factíveis, apenas, para firmas de grande porte (enquanto que, na Subvenção, 100% dos projetos de firmas que atuam principalmente com P&D referem-se à MPEs. Somados, totalizam R\$ 38.601.989,43 em valores contratados, correspondendo a 20,23% do montante destinado à saúde no período).

A definição de um percentual dos recursos não-reembolsáveis a serem destinados exclusivamente para microempresas e empresas de pequeno porte (MPEs) está previsto no § 6º do Art. 20 do Decreto 5.563/05; que, porém, não define um valor percentual ou um percentual mínimo para aplicação. No período em análise, todos os editais orientaram parte da alocação dos recursos de modo a favorecer tanto empresas de porte menor como baseadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (ver FINEP 2006-2009):

- Edital 2006: no mínimo, R\$60 milhões em micro e pequenas empresas; e aplicação de, no mínimo, 30% do valor total disponível (R\$ 300 milhões) em projetos de empresas situadas nas áreas geográficas de atuação da Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA) e da Agência de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE);
- Edital 2007: no mínimo, 40% dos recursos disponíveis (R\$ 450 milhões) para pequenas empresas; e no, mínimo 30% a empresas localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste;

- Editais 2008 e 2009: no mínimo, 40% dos recursos disponíveis (R\$ 450 milhões) para pequenas empresas, empresas de pequeno porte e microempresas; e no, mínimo 30% a empresas localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

A concentração dos valores contratados no Sul e, principalmente, no Sudeste do país indica que, ao menos no caso da saúde, não teve êxito a orientação de alocação dada nos editais. É fato que o Sudeste detém o grosso da capacidade produtiva e inovativa do país, inclusive na área da saúde, de modo que é esperada a concentração dos valores nesta região; particularmente no Estado de São Paulo. Embora isto não explique a não alocação do percentual mínimo de recursos para os projetos de empresas situadas no N, NE e CO do país, sabe-se que, conforme editais, não havendo propostas classificadas em número suficiente para o alcance do percentual mínimo nestas regiões, os recursos são alocados para os demais projetos aprovados.

Segundo Upadhyay et al (2010), políticas em formulação em países avançados têm visado cada vez mais a comercialização de inovações tecnológicas para a disseminação de tecnologia autóctone (*indigenous technology*). Uma análise parcial acerca do papel de governos de países em desenvolvimento (inclusive o Brasil) quanto ao desenvolvimento de tecnologias locais pode ser obtida em Mani (2004a). Entre os BRICS, a Índia mantém, desde 1996, um programa nacional de apoio financeiro à comercialização de tecnologias desenvolvidas localmente e à adaptação de tecnologia importada para ampla aplicação doméstica, chamado *Technology Development Board* (TDB ou *Board*; informações disponíveis em: <<http://www.tdb.gov.in/>>). Aqui, o TDB é trazido como ilustração à discussão, uma vez que mostra a importância do apoio governamental para a introdução, no mercado, de tecnologias desenvolvidas localmente; por empresas de países em desenvolvimento. Para maiores detalhes acerca dos programas indianos, vide Mani (2010; 2004b) e Upadhyay et al (2010). Uma discussão preliminar entre a Subvenção FINEP e o *Board* indiano pode ser encontrada em Mota (2011b). Uma análise comparativa entre o Programa da FINEP e outros correlatos de países desenvolvidos está disponível em Andrade (2009).

Instituído como um corpo estatutário ligado ao Departamento de Ciência e Tecnologia, o *Board* foi criado em setembro de 1996, pelo Governo da Índia, em atendimento ao *Technology Development Board Act*, de 1995 (TDB Act; disponível em: <

http://www.tdb.gov.in/writereaddata/html_en_files/pdf/TDB_Act.pdf>). Os recursos financeiros, originários do *Fund for Technology Development and Application*, são disponibilizados para empresas e outras agências na forma de empréstimos subsidiados (*soft loan*), participação no capital de empresas (*equity*), subsídios (*grant*) ou participação em fundos de capital de risco (*venture capital funds*). Maiores informações sobre o *Board* e formas de apoio financeiro podem ser obtidas no documento ‘*Project Funding Guidelines*’ (TDB, 2007).

De forma contínua ao longo do ano, o TDB aceita pedidos de apoio financeiro de todos os setores da economia. De 1996 até 2010, o *Board* proveu suporte financeiro para um total de 233 projetos. A saúde obteve o maior número de projetos (62 projetos ou 27% do total); seguida das áreas de engenharia (49), química (19) e agricultura (19). Na área da saúde, dentre os casos de sucesso, dois projetos são destacados pelo *Board*: (a) o desenvolvimento e comercialização, pela empresa *Shantha Biotechnics Pvt. Ltd*, de uma vacina de DNA recombinante contra hepatite B (Shanvac-B) (mais barata e disponível para um amplo segmento da sociedade indiana); (b) e o desenvolvimento e comercialização de outra vacina recombinante contra hepatite B (Revac-B), pela empresa *Bharat Biotech International Ltd*. Outro caso que merece destaque é a produção (baseada em tecnologia local) e comercialização da droga antiviral Interferon Alpha-2b, utilizada no tratamento de doenças como, e.g., hepatite C e câncer. Esta droga, também produzida pela empresa *Shantha Biotechnics Pvt. Ltd*, tem sido comercializada na Índia por cerca de 1/3 do preço do produto importado (conforme informações divulgadas pelo *Board*).

Apenas no Edital de 2010 a FINEP passou a incluir, dentre as despesas apoiáveis, gastos para introdução pioneira de produto, processo ou serviço no mercado (em 2011 não foi lançada uma nova chamada pública). Porém, não especifica o apoio para tecnologias desenvolvidas localmente ou inclui a adaptação de tecnologia importada para o atendimento de finalidades domésticas. Este último aspecto, o apoio para a adaptação de tecnologia importada, se mostra bastante relevante para países em desenvolvimento. Isto, uma vez que boa parte da tecnologia que utilizam tem origem estrangeira, em grande medida proveniente de países desenvolvidos; especialmente quando se tratam de bens e serviços de alta intensidade tecnológica, que são comumente originários de países desenvolvidos situados na fronteira tecnológica. No Brasil, como dito (ver GADELHA, 2006), grande parte da dependência de importações do Complexo

Industrial da Saúde se dá em produtos de maior conteúdo tecnológico provenientes de blocos de países desenvolvidos (as atividades de adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica receberam 34,4% de atribuições de alta importância para financiamento através da Subvenção Econômica; ainda que o Programa não preveja recursos para tal finalidade).

Freeman e Soete (1997), por exemplo, apontam para o papel crucial da difusão de conhecimento para países em desenvolvimento. Nestes, a difusão do conhecimento através de mecanismos de transferência de tecnologias são, segundo os autores, de particular importância para os formuladores de políticas públicas (no sentido de que os países são grandemente beneficiados através do intercâmbio internacional do conhecimento e da divisão internacional do trabalho na ciência e tecnologia). Todavia, atualmente, a capacidade de absorção de novas tecnologias originárias do exterior – seja devido ao seu elevado grau de sofisticação ou a especificidades locais (e.g., agricultura e medicina, mas também, em menor grau, na indústria – vide NELSON, 2006) – demanda alguma capacidade independente de P&D (*indigenous science base*). O papel desempenhado pela difusão do conhecimento – no caso, incorporado em tecnologias estrangeiras – para o desenvolvimento das capacidades locais é sugerido, também, por Bell e Pavitt (1993). Para estes autores, existe, no que tange à mudança tecnológica, uma complementaridade entre tecnologia importada e acumulação tecnológica local, derivada dos intensos esforços realizados na melhoria e desenvolvimento da tecnologia inicialmente adquirida. Ou seja, uma contribuição para o desenvolvimento das capacidades locais a partir das tecnologias originalmente adquiridas do exterior.

De duas formas, ao menos, o Programa da FINEP, se revisado, poderia se beneficiar da experiência do *Board* indiano. A primeira, ao considerar, no seu desenho, a concessão de subvenção para comercialização de tecnologia autóctone e para adaptação de tecnologia estrangeira para fins domésticos; com atenção especial para MPEs, visto que, por um lado, encontram maiores restrições à inovação e, por outro, são as maiores beneficiadas pela Subvenção. No caso da saúde, a concessão de subsídio público deve estar, necessariamente, atrelada aos interesses do Sistema Único de Saúde (SUS) e da política industrial vigente. Os itens que interessam ao SUS (produtos prioritários para produção) foram definidos através da Portaria GM/MS 978/08, revisada pela Portaria 1.284/2010. Conforme a última Portaria, o estabelecimento de uma lista de produtos (segmento farmacêutico; e segmento de

dispositivos médicos e dispositivos em geral de apoio a saúde) tem por objetivo sinalizar para os agentes envolvidos (produtores públicos e privados e agências reguladoras e de fomento) os itens de interesse do SUS que devem ser objeto de apoio para produção local, inovação, transferência de tecnologia e mecanismos de regulação. A legislação tem, assim, o intuito de colaborar com o desenvolvimento da indústria nacional de saúde.

A segunda, ao passar do formato de chamadas públicas anuais (uma única por ano) para o recebimento de propostas em fluxo contínuo, ao longo do ano. O Capítulo IV, tanto da Lei 10.973/04 quanto do Decreto 5.563/05, que trata do estímulo à inovação nas empresas, não exige que a concessão de subvenção seja realizada através do lançamento de editais anuais (mas apenas que a concessão de recursos seja ajustada em convênios ou contratos específicos e que sejam precedidos da aprovação de projeto pelo órgão ou entidade concedente). No entanto, a exigência de chamadas públicas para concessão de subvenção às empresas está prevista no § 4º do Art.13 do Decreto n. 6.938, de 13 de agosto de 2009, que diz: “O processo de seleção das empresas e dos projetos a serem contemplados com recursos das subvenções econômicas será realizado mediante chamamento público”. Este Decreto regulamenta a Lei n. 11.540, de 12 de dezembro de 2007, que dispõe sobre o FNDCT, do qual se originam os recursos para subvenção econômica em empresas.

O recebimento de propostas de empresas ao longo do ano, embora exija da FINEP uma mudança em sua rotina, se mostra mais favorável à dinâmica empresarial (chama atenção, assim, o fato de que 93,8% dos entrevistados tenham considerado adequado o processo de seleção do Programa (via chamadas públicas anuais); ainda mais quando considerado que 26,6% das empresas deixaram de aproveitar alguma oportunidade tecnológica ou de negócios devido, justamente, à forma de seleção das empresas e propostas). Neste novo formato, mais dinâmico, poder-se-ia evitar parte dos custos derivados da espera para solicitação e recebimento de apoio financeiro, que podem mesmo inviabilizar a realização de uma idéia inovadora. O Programa, então, ajustar-se-ia melhor à dinâmica empresarial e de mercado (de acordo com os responsáveis pelos projetos nas empresas, ocorreram atrasos na execução do cronograma da seleção pública (59,4% dos casos), na contratação dos projetos (67,2%) e na liberação das parcelas dos recursos (68,8%). Atrasos na contratação dos projetos e na liberação das parcelas implicaram, também, em perda de oportunidades tecnológicas ou de negócios para, respectivamente, 26,6% e 35,9% das empresas).

Nesta direção, a FINEP divulgou, em 2011, um documento no qual apresenta sugestões de mudança no marco legal de apoio à inovação (ver Anexo 1). No que tange à concessão de subvenção econômica às empresas, o documento propõe, dentre outras medidas, a remoção ou alteração do § 4º do Art.13 do Decreto n. 6.938/09, visando à supressão da necessidade de chamamento público; mudança considerada prioritária para a instituição. Neste mesmo documento, a FINEP divulgou uma proposta de alteração no texto do § 3º do Art. 20 do decreto 5.563/05, a saber: “§3º Os recursos destinados à subvenção econômica serão aplicados no apoio a atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação em empresas nacionais”. Se aprovada, a alteração deixará menos restritiva a aplicação dos recursos financeiros destinados à subvenção econômica nas empresas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do perfil dos projetos/empresas contratados mostrou uma elevada concentração dos valores da Subvenção entre projetos de empresas: (a) de porte menor (microempresas e pequenas empresas); e (b) baseados nas regiões Sul e, principalmente, Sudeste do País (particularmente no Estado de São Paulo). Embora as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste tenham recebido, nos editais do período, condições diferenciadas quanto à distribuição dos recursos da Subvenção (mínimo de 30% dos recursos a serem alocados em empresas localizadas nestas regiões), obtiveram apenas 6,22% dos valores contratados pela Financiadora.

Por sua vez, os resultados da pesquisa nas empresas sugerem, de forma geral, uma avaliação positiva do Programa pelos seus beneficiados, seja com relação ao processo de seleção, aos temas apresentados nos editais ou aos critérios de seleção e prazo de execução dos projetos. Por outro lado, indicam, também, a existência de problemas diversos. Referem-se, em grande parte, a atrasos na execução do Programa – seja com relação ao cumprimento do cronograma da seleção, à contratação dos projetos ou à liberação dos recursos –, ou mesmo ao financiamento exclusivo para despesas de custeio. Foram coletadas, a partir da percepção subjetiva dos responsáveis pelos projetos nas empresas, uma grande variedade de informações

acerca das limitações apresentadas pelo Programa, assim como sugestões de melhorias e de outros itens (além de despesas de custeio) a serem financiados com recursos da Subvenção (como, e.g., a aquisição de material permanente, máquinas e equipamentos; atendimento das demandas da regulação (ANVISA); ou a introdução e comercialização da tecnologia no mercado).

Já a análise da legislação brasileira, relacionada ao apoio à inovação nas empresas (especialmente Decreto n. 5.563/05), mostrou a ênfase dada à concessão, via agências de fomento, de recursos não-reembolsáveis (subvenção econômica) para atividades de P&D em empresas; inclusive reservando-se um percentual dos recursos para aplicação em micro e pequenas empresas. Tal quadro impõe, necessariamente, limites ao Programa da FINEP (que deve ajustar-se à legislação em vigor), favorecendo a existência de lacunas relevantes no seu desenho; especialmente quando o que se pretende é fomentar a inovação nas empresas brasileiras.

Em resumo, e considerado todo o exposto, pode-se afirmar que a Subvenção apoia, nas empresas, o desenvolvimento de tecnologias (supostamente inovadoras), através do financiamento para despesas de custeio relativas a atividades de P&D. Não financia, porém, a introdução, no mercado, da tecnologia eventualmente desenvolvida com recursos do Programa. Desse modo, mesmo que o projeto contratado resulte em desenvolvimento de um produto, processo ou serviço novo (êxito no desenvolvimento de tecnologia), pode não resultar em inovação (invenção – tecnologia desenvolvida – que chega ao mercado e tem “sucesso” comercial – seleção pelo mercado –, sendo objeto de melhorias incrementais ao longo do seu ciclo de vida). Como consequência, o esforço financeiro, para introduzir e sustentar no mercado a tecnologia apoiada pelo Programa, pode ficar, em grande medida, a cargo das empresas (seja com recursos próprios ou de outras fontes de financiamento). Tal aspecto pode apresentar-se como um sério problema às empresas; mas, especialmente, para as de porte menor, que, como sabido, encontram condições menos favoráveis à inovação. Ou, dito de outro modo, mesmo que a Subvenção possa obter êxito no apoio ao desenvolvimento de tecnologias nas empresas brasileiras, não favorece, por outro lado, o êxito comercial dos projetos subvencionados.

Conclui-se, portanto, que a Subvenção não pode ser considerada um programa de apoio à inovação nas empresas. Estando voltada para o financiamento à P&D em empresas (restrito a despesas de custeio, por força da legislação em vigor), não prevê financiamento para outras importantes fases ou atividades comumente envolvidas em processos inovativos; como, e.g., as atividades de introdução e comercialização, no mercado, das tecnologias desenvolvidas pelas empresas apoiadas pelo Programa (etapa considerada relevante por 81,2% das empresas pesquisadas – soma das atribuições de média e alta importância).

As informações fornecidas por empresas são essenciais para a análise dos instrumentos de políticas de inovação para a área do Complexo Industrial da Saúde – caso da Subvenção –, podendo servir de insumo para subsidiar a elaboração de políticas públicas que considerem em seu desenho a perspectiva das empresas objeto de apoio pelos programas federais de estímulo à inovação. Espera-se, assim, que os resultados do presente estudo possam colaborar com as iniciativas em curso na FINEP, voltadas à melhoria deste importante programa de apoio à P&D em empresas. A expectativa é que o Programa, se revisado, possa vir a assumir uma perspectiva mais abrangente da inovação (inovação como um processo), ampliando, assim, o conjunto das despesas e atividades financiáveis.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. Catching up no século XXI: construção combinada de sistemas de inovação e de bem-estar social. 2009. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/economia/seminario/2009/Livro_Crescimento_Economico.pdf>.

ALBUQUERQUE, E. Inadequacy of technology and innovation systems at the periphery. **Cambridge Journal of Economics**, v. 31, n.5, p. 669-690, 2007.

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As Especificidades do Sistema de Inovação do Setor Saúde. **Revista de Economia Política**, v. 22, n. 4 (88), p.134-151, 2002.

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde: uma resenha da literatura como introdução a uma discussão sobre o caso brasileiro. Belo Horizonte: FESBE, 2000. (Estudos FESBE, 1).

ANDRADE, A. Estudo comparativo entre a subvenção econômica à inovação operada pela FINEP e programas correlatos de subsídio em países desenvolvidos. Dissertação (Mestrado) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2009.

ARNOLD, E. Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations. **Research Evaluation**, v. 13, n. 1, p. 3-17, 2004.

AROCENA, R.; SUTZ, J. Knowledge, innovation and learning: systems and policies in the north and in the south. In: CASSIOLATO, J.; LASTRES, H.; MACIEL, M. Systems of Innovation and Development: Evidence from Brazil. Edward Elgar, 2003a.

AROCENA, R.; SUTZ, J. Inequality and innovation as seen from the South. **Technology in Society**, v. 25, n. 2, p. 171-182, 2003b.

AROCENA, R.; SUTZ, J. Looking at National Systems of Innovation from the South. **Industry & Innovation**, v. 7, n. 1, p. 55-75, 2000.

ARROW, K. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. Chapter in NBER book *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (1962), Universities-National Bureau (p. 609 - 626). Published in 1962 by NBER. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c2144>>.

BALCONI, M.; BRUSONI, S.; ORSENIGO, L. In defence of the linear model: An essay. **Research Policy**, v. 39, n. 1, p. 1-13, 2010.

BALZAT, M.; HANUSCH, H. Recent trends in the research on national innovation systems. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 14, n. 2, p. 197-210, 2004.

BASTOS, V. Fundos públicos para ciência e tecnologia. **Revista do BNDES**, v. 10, n. 20, p. 229-260, 2003.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.

BERGEK, A.; JACOBSSON, S.; CARLSSON, B.; LINDMARK, S.; RICKNE, A. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. **Research Policy**, v. 37, n. 3, p. 407-429, 2008.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Brasil maior: Inovar para competir. Competir para crescer. Brasília: MDIC, 2011. Disponível em: <<http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/publicacao/recursos/arquivos/biblioteca/PBMbaixa.pdf>>.

BRASIL (2010a). Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Política de Desenvolvimento Produtivo. Programa Complexo Industrial da Saúde. Relatório de Acompanhamento de Execução da Agenda de Ação (Maio/2008 – Junho/2010). Brasília: MDIC, 2010a. Disponível em: <http://www.pdp.gov.br/Relatrios/Saude_com2.pdf>.

BRASIL (2010b). Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Política de Desenvolvimento Produtivo (Balanço de Atividades 2008/2010). Relatório dos Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas (volume 4). Brasília: MDIC, 2010b. Disponível em: <http://www.pdp.gov.br/Relatrios/Mobilizadores_vers%C3%A3o%20final.pdf>.

BRASIL. DECRETO Nº 5.563, DE 11 DE OUTUBRO DE 2005. Regulamenta a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm>.

BRASIL. DECRETO Nº 6.938, DE 13 DE AGOSTO DE 2009. Regulamenta a Lei no 11.540, de 12 de novembro de 2007, que dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, e dá outras providências. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6938.htm>.

BRASIL. LEI Nº 11.540, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2007. Dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT; altera o Decreto-Lei no 719, de 31 de julho de 1969, e a Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11540.htm>.

BRASIL. LEI Nº 12.349, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2010. Altera as Leis nos 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e revoga o § 1o do art. 2o da Lei no 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12349.htm>.

BRASIL. LEI No. 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>.

BRASIL. PORTARIA Nº 1.284, DE 26 DE MAIO DE 2010. Altera o anexo a Portaria nº 978/GM/MS, de 16 de maio de 2008. Disponível em:< http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt1284_26_05_2010.html>.

BRASIL. PORTARIA Nº 978, DE 16 DE MAIO DE 2008. Dispõe sobre a lista de produtos estratégicos, no âmbito do Sistema Único de Saúde, com a finalidade de colaborar com o desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde e institui a Comissão para Revisão e Atualização da referida lista. Disponível em: < http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt0978_16_05_2008.html >.

CARAÇA, J.; LUNDEVALL, B.; MENDONÇA, S. (2009). The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella? **Technological Forecasting & Social Change**, v. 76, n. 6, p. 861-867, 2009.

CARLSSON, B. Internationalization of innovation systems: A survey of the literature. **Research Policy**, v. 35, n. 1, p. 56-67, 2006.

CARLSSON, B. (Ed.). *Technological Systems and Industrial Dynamics*. Kluwer Academic Publishers, 1997.

CARLSSON, B.; JACOBSSON, S. In search of useful public policies: key lessons and issues for policy makers. In: CARLSSON, B. (Ed.). *Technological Systems and Industrial Dynamics*. Kluwer Academic Publishers, 1997.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. Discussing innovation and development: Converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective? **GLOBELICS Working Paper Series No. 08-02**, 2008. Disponível em: < <http://www.globelics.org/>>.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v.1, n.1, p.153-162, 2007.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, 2005.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H.; CASSIOLATO, J.; MACIEL, M. (Orgs.). Pequena Empresa: Cooperação e Desenvolvimento Local. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. (Orgs.). Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul. Brasília: IBICT/MCT, 1999. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>>.

CASSIOLATO, J.; VICENTE, G.; PEIXOTO, F.; LASTRES, H. Innovation Systems and Development: what can we learn from the Latin American experience? Paper presented at the III Globelics Conference, Pretoria, South Africa 31 October – 4 November 2005. Disponível em: <<http://www.globelics.org/>>.

CERULLI, G. Modelling and Measuring the Effect of Public Subsidies on Business R&D: A Critical Review of the Econometric Literature. **The Economic Record**, v. 86, n. 274, p. 421-449, 2010.

CHAMINADE, C.; EDQUIST, C. Rationales for public policy intervention from a systems of innovation approach: the case of VINNOVA. (WP 2006/04) Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University, 2006. Disponível em: <<http://www.circle.lu.se/publications>>.

CHAMINADE, C.; LUNDVALL, B.; VANG-LAURIDSEN, J.; JOSEPH, K. (2010). Innovation policies for development: towards a systemic experimentation based approach. (Paper no. 2010/01) Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University, 2010. Disponível em: <<http://www.circle.lu.se/publications>>.

CIMOLI, M.; DOSI, G.; NELSON, R.; STIGLITZ, J. Instituições e Políticas Moldando o Desenvolvimento Industrial: uma nota introdutória. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 1, p. 55-85, 2007.

COOKE, P.; URANGA, M.; ETXEBARRIA, G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. **Environment and Planning A**, v. 30, n. 9, p. 1563-1584, 1998.

DAVID, P.; HALL, B.; TOOLE, A. Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, p. 497-529, 2000.

DOSI, G.; MARENGO, L.; PASQUALI, C. How much should society fuel the greed of innovators? On the relations between appropriability, opportunities and rates of innovation. **Research Policy**, v. 35, n. 8, p. 1110-1121, 2006.

EDQUIST, C. Public Procurement for Innovation (PPI) – a Pilot Study. (Paper no. 2009/13) Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University, 2009. Disponível em: <<http://www.circle.lu.se/publications>>.

EDQUIST, C. Reflections on the systems of innovation approach. **Science and Public Policy**, v. 31, n. 6, p. 485-489, 2004.

EDQUIST, C. Innovation Policy: A systemic Approach. In: ARCHIBUGI, D.; LUNDEVALL, B. The Globalizing Learning Economy. Oxford University Press, 2001.

EDQUIST, C.; HOMMEN, L. Systems of innovation: theory and policy for the demand side. **Technology in Society**, v. 21, n. 1, p. 63-79, 1999.

EJERMO, O.; KANDER, A. The Swedish Paradox. (Paper no. 2006/01) Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University, 2006. Disponível em: <<http://www.circle.lu.se/publications>>.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Perfil das Empresas Apoiadas pelo Programa de Subvenção Econômica 2006 a 2009. Rio de Janeiro: FINEP, 2011(a). Disponível em: < http://www.finep.gov.br/programas/subvencao_perfil_2006_2009.pdf >.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Relatório de Avaliação do Programa de Subvenção Econômica (2º seminário). Relatório de avaliação 2011. Rio de Janeiro: FINEP, 2011(b). Disponível em: < http://www.finep.gov.br/arquivos/programas/subvencao/subvencao_avaliacao2.pdf >.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP) (2010). Manual do Programa Subvenção Econômica à Inovação Nacional. M-OPE-001/10 Rev. 01. Rio de Janeiro: FINEP, 2010(a). Disponível em: < http://www.finep.gov.br/formularios_manuais/manual_subvencao_2010.pdf >.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Relatório de Avaliação do Programa de Subvenção Econômica. Relatório de avaliação 2010. Rio de Janeiro: FINEP, 2010(b). Disponível em: < http://www.finep.gov.br/arquivos/programas/subvencao/subvencao_avaliacao1.pdf >.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação, 2010. Rio de Janeiro: FINEP, 2010(c). Disponível em: <
http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/subvencao_economica/editais/Edital%20Subven%C3%A7%C3%A3o%2020101.pdf>.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação, 2009. Rio de Janeiro: FINEP, 2009. Disponível em: <
http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/subvencao_economica/editais/Subvencao_2009.pdf>.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação, 2008. Rio de Janeiro: FINEP, 2008. Disponível em: <
http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/subvencao_economica/editais/EDITAL_Subvencao-2008.pdf>.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação, 2007. Rio de Janeiro: FINEP, 2007. Disponível em: <
http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/subvencao_economica/editais/Selecao_Publica_Subvencao_2007_versao_final.pdf>.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação, 2006. Rio de Janeiro: FINEP, 2006. Disponível em: <
http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/subvencao_economica/editais/SUBVEN%C3%87%C3%83O_INOVA%C3%87%C3%83O_final.pdf>.

FOXON, T. The Rationale for Policy Interventions from an Innovation Systems Perspective. In: MURPHY, J. (Ed.). *Governing Technology for Sustainability*. Earthscan, 2007.

FREEMAN, C. Um Pouso Forçado para a “Nova Economia”? A tecnologia da informação e o sistema nacional de inovação dos Estados Unidos. In LASTRES, H.; CASSIOLATO, J.; ARROIO, A. (Orgs.) *Sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ e Contraponto, 2005.

FREEMAN, C. Technological infrastructure and international competitiveness. **Industrial and Corporate Change**, v.13, n. 3, p. 541-569, [1982] 2004.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

FREEMAN, C. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishers London and New York, 1987.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *The Economics of Industrial Innovation*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 3a ed, 1997.

GADELHA, C. Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, n. Esp, p. 11-23, 2006.

GADELHA, C. O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 2, p. 521-535, 2003.

GADELHA, C. Estado e inovação: uma perspectiva evolucionista. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 6, n. 2, p. 85-117, 2002.

GADELHA, C. Política Industrial: uma visão neo-schumpeteriana sistêmica e estrutural. **Revista de Economia Política**, v. 21, n. 4 (84), 2001.

GADELHA, C. *Desenvolvimento e política industrial: uma perspectiva neo-schumpeteriana sistêmica e estrutural*. (Tese de Doutorado) Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999.

GADELHA, C.; QUENTAL, C.; FIALHO, B. Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p. 47-59, 2003.

GARCÍA-QUEVEDO, J. Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Meta-Analysis of the Econometric Evidence. **KYKLOS**, v. 57, n. 1, p. 87-102, 2004.

GODIN, B. Research and development: how the 'D' got into R&D. **Science and Public Policy**, v. 33, n. 1, p. 59-76, 2006a.

GODIN, B. The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. **Science, Technology, & Human Values**, v. 31, n. 6, p. 639-667, 2006b.

GONZÁLES, X.; PAZÓ, C. Do public subsidies stimulate private R&D spending? **Research Policy**, v. 37, n. 3, p. 371-389, 2008.

GUIMARÃES, R. Pesquisa em saúde no Brasil: contexto e desafios. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, n. Esp, p. 3-10, 2006.

GUIMARÃES, R.; SANTOS, L.; ANGULO-TUESTA, A.; SERRUYA, S. Defining and implementing a National Policy for Science, Technology, and Innovation in Health: lessons from the Brazilian experience. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1775-1794, 2006.

HALL, B. The financing of Research and Development. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 18, n. 1, p. 35-51, 2002a.

HALL, B. The assessment: technology policy. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 18, n. 1, p. 1-9, 2002b.

HALL, B.; REENEN, J. How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, p. 449-469, 2000.

HODGSON, G. The great crash of 2008 and the reform of economics. **Cambridge Journal of Economics**, v. 33, n. 6, p. 1205-1221, 2009.

HODGSON, G. The Approach of Institutional Economics. **Journal of Economic Literature**, v. 36, n. 1, p. 166-192, 1998.

KLETTE, T.; MØEN, J.; GRILICHES, Z. Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, p. 471-495, 2000.

KLINE, S.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds.). *The Positive Sum Strategy: harnessing technology for economic growth*. National Academy Press, 1986.

KOELLER, P. Política Nacional de Inovação no Brasil: releitura das estratégias do período 1995-2006. Tese (Doutorado). Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

LARANJA, M.; UYARRA, E.; FLANAGAN, K. Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting. **Research Policy**, v. 37, n. 5, p. 823-835, 2008.

LASTRES, H.; CASSIOLATO, J. Innovation systems and local productive arrangements: New strategies to promote the generation, acquisition and diffusion of knowledge. **Innovation: Management, Policy & Practice**, v. 7, n. 2-3, p. 172-187, 2005.

LASTRES, H.; CASSIOLATO, J. ARROIO, A. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidades da economia do conhecimento global. In LASTRES, H.; CASSIOLATO, J.; ARROIO, A. (Orgs.) Sistemas de inovação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ e Contraponto, 2005.

LUNDEVALL, B. National innovation systems: analytical concept and development tool. Paper to be presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference on 'Dynamics of industry and innovation: organizations, networks and systems'. Copenhagen, Denmark, June 27-29, 2005.

LUNDEVALL, B. (Ed.). The National System of Innovation. London: Pinter, 1992.

LUNDEVALL, B.; BORRÁS, S. **Science, Technology and Innovation Policy**. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Eds). Innovation Handbook. Oxford: Oxford University Press, 2005.

LUNDEVALL, B.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E.; DALUM, B. National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 213–231, 2002.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.

MANI, S. Financing of industrial innovations in India: how effective are tax incentives for R&D? **Int. J. Technological Learning, Innovation and Development**, v. 3, n. 2, p. 109-131, 2010.

MANI, S. Government, innovation and technology policy: an international comparative analysis. **Int. J. Technology and Globalisation**, v. 1, n. 1, p. 29-44, 2004a.

MANI, S. Institutional support for investment in domestic technologies: An analysis of the role of government in India. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 71, n. 8, p. 855-863, 2004b.

MELO, L. Financiamento à Inovação no Brasil: análise da aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) de 1967 a 2006. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, n. 1, p. 87-120, 2009.

MOTA, F. Análise da Política de Desenvolvimento Produtivo para a área do Complexo Industrial da Saúde. Nota Técnica. Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil. RedeSist/IE/UFRJ, 2011a.

MOTA, F. Análise do Programa de Subvenção Econômica à Inovação em perspectiva comparada: como se beneficiar da experiência do Technology Development Board indiano? Nota Técnica. Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil. RedeSist/IE/UFRJ, 2011b.

MOTA, F.; BIANCHI, C.; PEIXOTO, F. Instrumentos de políticas de inovação para a área da saúde: uma análise exploratória do Programa de Subvenção Econômica à Inovação da FINEP. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 5, n. 3, 2011.

MOTA, F.; BRAUNSTEIN, L.; OLIVEIRA, R. Subvenção Econômica à Inovação: uma análise exploratória do perfil das empresas com propostas aprovadas na área da saúde. Nota Técnica. Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil. RedeSist/IE/UFRJ, 2009a.

MOTA, F.; BRAUNSTEIN, L.; OLIVEIRA, R. Subvenção Econômica à Inovação: análise do perfil das empresas com propostas aprovadas na área da saúde no período 2006-2008. Relatório de pesquisa. Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil. RedeSist/IE/UFRJ, 2009b.

MOWERY, D. The changing structure of the US national innovation system: implications for international conflict and cooperation in R&D policy. **Research Policy**, v. 27, n. 6, p. 639-654, 1998.

MYTELKA, L.; SMITH, K. Policy learning and innovation theory: an interactive and co-evolving process. **Research Policy**, v. 31, n. 8-9, p. 1467-1479, 2002.

NELSON, R. Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory. Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics no. 2, January 2006. Disponível em: <<http://tg.deca.ee/files/main/2006013112494141.pdf>>.

NELSON, R. Reflections on “The Simple Economics of Basic Scientific Research”: looking back and looking forward. **Industrial and Corporate Change**, v. 15, n. 6, p. 903-917, 2006.

NELSON, R.; WINTER. S. Uma teoria evolucionária da mudança econômica. Campinas: Editora da UNICAMP, [1982] 2005.

NELSON, R. The changing institutional requirements for technological and economic catch up. DRUID Summer Conference 2004 on industrial dynamics, innovation and development. Elsinore, Denmark, June 14-16, 2004. Disponível em: <http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2004-1426.pdf>.

NELSON, R. The agenda for growth theory: a different point of view. **Cambridge Journal of Economics**, v. 22, n. 4, p.497-520, 1998.

NELSON, R. (Ed.). National innovation systems: a comparative analysis. New York and Oxford: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. The Simple Economics of Basic Scientific Research. **Journal of Political Economy**, v. 67, n. 3, p. 297-306, 1959.

NORTH, D. Economic Performance through Time. Prize Lecture, 2003. Disponível em: <http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1993/north-lecture.html>.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Technological innovation: some definitions and building blocks. Draft Background Report, Chapter 2. Technology/Economy Programme (TEP), Paris, 1990.

PEIXOTO, F. O Pensamento Estruturalista Brasileiro e os Sistemas de Inovações: uma breve reflexão sobre o (sub)desenvolvimento. **OIKOS**, v. 5, n. 2, 2006.

RAPINI, M. O financiamento aos investimentos em inovação no Brasil. Tese (Doutorado). Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

REZENDE, S.; VEDOVELLO, C. Agências de financiamento como instrumento de política pública em ciência, tecnologia e inovação: o caso da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). **Parcerias Estratégicas**, v.11, n. 23, p. 75-94, 2006

ROSENBERG, N. Quão exógena é a ciência? **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 2, p. 241-271, [1982] 2006.

SCHUMPETER, J. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, [1942] 1961.

SHARIF, N. Emergence and development of the National Innovation Systems concept. **Research Policy**, v. 35, n. 5, p. 745-766, 2006.

SMITH, K. Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy. **Enterprise & Innovation Management Studies**, v. 1, n. 1, p. 73-102, 2000.

TECHNOLOGY DEVELOPMENT BOARD. Project Funding Guidelines, 2007. Disponível em: < http://www.tdb.gov.in/writereaddata/html_en_files/pdf/New_PF_Guidelines.pdf >.

UPADHYAY, V.; SIKKA, P.; ABROL, D. Technology dissemination programmes and extramural R&D support in India. **The Journal of Technology Transfer**, v. 35, n. 6, p. 680-690, 2010.

VIANA, A.; SILVA, H.; ELIAS, P. Economia política da saúde: Introduzindo o debate. **Divulgação em Saúde para Debate**, n. 37, p. 7-20, 2007.

VINNOVA. Effective innovation systems and problem-oriented research for sustainable growth. VINNOVA's strategic plan 2003-2007. VINNOVA Policy VP 2002:4. Disponível em: < <http://www.vinnova.se/en/> >.

VIOTTI, E. National Learning Systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 69, n. 7, p. 653-680, 2002.

WOOLTHUIS, R.; LANKHUIZEN, M.; GILSING, V. A system failure framework for innovation policy design. **Technovation**, v. 25, n. 6, p. 609-619, 2005.

APÊNDICES

Apêndice A – Empresas e Projetos contratados pela FINEP / Programa de Subvenção à Inovação

Ano / Edital	Empresa	UF	Nº do Contrato	Ano / contrato	Título do projeto contratado	Valor / Projeto
2.006	CRISTÁLIA PRODUTOS QUÍMICOS FARMACÊUTICOS LTDA	SP	01.07.0051.00	2.007	DESENVOLVIMENTO DE MOLÉCULAS E PRODUTOS ANTIRETROVIRAIS	3.525.562,38
2.006	CRISTÁLIA PRODUTOS QUÍMICOS FARMACÊUTICOS LTDA	SP	01.07.0050.00	2.007	DESENVOLVIMENTO DE MOLÉCULAS E PRODUTOS ANTIRETROVIRAIS	15.765.999,76
2.006	EMS S/A	SP	01.07.0091.00	2.007	NANO/SUBMICRO PARTICULAS COMO CARREADORES DE FARMACOS COM ALTA DISPONIBILIDADE FARMACOCINETICA	3.000.968,00
2.006	NORTEC QUÍMICA S/A	RJ	01.07.0212.00	2.007	DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PROCESSOS DE SINTESE INDUSTRIAL DE NEVIRAPINA, EMTRICITABINA E MESILATO DE NELFINAVIR E SEUS ANALOGOS	2.142.740,10
2.006	DIXTAL BIOMÉDICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	AM	01.07.0272.00	2.007	TUTELA E EDUCAÇÃO CONTINUADA EM CUIDADOS CRÍTICOS	1.310.350,00
2.006	DIXTAL BIOMÉDICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	AM	01.07.0271.00	2.007	TOMOGRAFIA POR IMPEDANCIA ELETRICA CERTIFICADA NO MONITOR BEIRA LEITO	631.050,00
2.006	ANGELUS INDÚSTRIA DE PRODUTOS ODONTOLÓGICOS LTDA	PR	01.07.0259.00	2.007	DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ODONTOLÓGICOS PELA TÉCNICA DE INJEÇÃO DE PÓS NANOESTRUTURADOS DE CERAMICA E TITANIO	713.308,00
2.006	ANGELUS INDÚSTRIA DE PRODUTOS ODONTOLÓGICOS LTDA	PR	01.07.0260.00	2.007	DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL RESTAURADOR BIOATIVO NANOESTRUTURADO Á BASE DE TRIÓXIDO MINERAL PARA TÉCNICA RESTAURADORA ATRAUMÁTICA EM SAÚDE PÚBLICA	472.370,00
2.006	GODIGITAL TECNOLOGIA E PARTICIPAÇÕES LTDA	RS	01.07.0178.00	2.007	QUALITY 3G: GERINDO QUALIDADE DE DADOS SOBRE GRADES COMPUTACIONAIS - APLICAÇÃO NA EXTRAÇÃO DE DADOS E GESTÃO DE CADASTROS DA PREVIDÊNCIA SOCIAL	3.326.720,00
2.006	MICROBIOLÓGICA QUÍMICA E FARMACÊUTICA LTDA	RJ	01.07.0088.00	2.007	SÍNTESE DE AZT A PARTIR DE GLICOSE	4.339.837,47
2.006	DANKIA AUTOMAÇÃO HOSPITALAR	SP	01.07.0468.00	2.007	ROBO SEPARADOR DE MEDICAMENTOS	387.160,00
2.006	VITROVITA INSTITUTO DE INOVAÇÃO EM VITROCERÂMICOS LTDA	SP	01.07.0690.00	2.007	REVESTIMENTO DE QUEIMA RÁPIDA PARA A FABRICAÇÃO DE PRÓTESES DE TITÂNIO	452.586,00
2.006	TMED - TECNOLOGIA MÉDICA LTDA	PE	01.07.0247.00	2.007	SISTEMA PARA MONITORAMENTO DOS CUIDADOS AOS PACIENTES EM HOME CARE	451.647,00
2.006	MIOTEC EQUIPAMENTOS BIOMÉDICOS LTDA	RS	01.07.0220.00	2.007	POSTURÓGRAFO POR SOMBRA DE MOIRE	421.000,00
2.006	CONTRONIC SISTEMAS AUTOMÁTICOS LTDA	RS	01.07.0755.00	2.008	INOVAÇÕES PARA O DIAGNÓSTICO EM OTONEUROLOGIA COM ÊNFASE EM SOFTWARE EMBARCADO	373.750,00
2.006	GEOTECH LTDA	MG	01.07.0470.00	2.007	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA A GESTÃO DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA	358.740,00
2.007	DIXTAL BIOMÉDICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	AM	01.08.0127.00	2.008	SENSORES DE OXIMETRIA COM SISTEMA TOLERANTE A MOVIMENTO E A BAIXA PERFUSÃO	741.200,00
2.007	CRISTÁLIA PRODUTOS QUÍMICOS FARMACÊUTICOS LTDA	SP	01.07.0752.00	2.007	NOVO ANTITROMBÓTICO ORAL DERIVADO DE INVERTEBRADOS MARINHOS	3.365.233,00
2.007	VMI INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	MG	01.08.0202.00	2.008	MAMOGRAFO DIGITAL	1.097.000,00
2.007	ANGELUS INDÚSTRIA DE PRODUTOS ODONTOLÓGICOS LTDA	PR	01.08.0090.00	2.008	DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS INTELIGENTES PARA MATERIAIS ODONTOLÓGICOS	638.560,00
2.007	CHRON EPIGEN INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	RJ	01.07.0771.00	2.008	PRODUÇÃO DE AEROSSÓIS COM NANOPARTÍCULAS BIOABSORVÍVEIS CONTENDO TUBERCULOSTÁTICOS PARA TRATAMENTO DA TUBERCULOSE	2.636.999,95
2.007	SOURCETECH QUÍMICA LTDA	SP	01.07.0675.00	2.007	PILOSINA E ISOPILOSINA - NOVO USO DERMATOLÓGICO E COSMÉTICO	531.000,00
2.007	INNOVATECH MEDICAL LTDA – ME	SP	01.08.0107.00	2.008	DESENVOLVIMENTO DE DILATADORES VASCULARES - STENS	520.699,96
2.007	ACÚSTICA AMPLIVOX LTDA	RS	01.07.0683.00	2.007	APARELHOS AUDITIVOS AMPLIVOX - ALGORITMOS PARA PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS	669.333,60
2.007	KW INDÚSTRIA NACIONAL DE TECNOLOGIA ELETRONICA	PB	01.08.0035.00	2.008	EQUIPAMENTO DE ULTRA SOM NÃO INVASIVO PARA REDUÇÃO DE TECIDO	462.400,00

	LTDA – EPP				ADIPOSO	
2.007	FARMACORE BIOTECNOLOGIA LTDA	SP	01.08.0068.00	2.008	DESENVOLVIMENTO DE UM BIOFÁRMACO PARA IMUNOTERAPIA DA TUBERCULOSE	717.400,00
2.007	MUNDO ANIMAL LABORATÓRIO VETERINÁRIO LTDA	SP	01.07.0743.00	2.008	EMPREGO DO ÓLEO DE ANDIROBA (CARAPA SP.) COMO MEDIDA DE CONTROLE E PREVENÇÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA (CVL)	504.000,00
2.007	SECREL SOLUÇÕES DE APRENDIZAGEM LTDA	CE	01.08.0204.00	2.008	HOSPITAL LIVRE	1.487.640,00
2.008	CRISTÁLIA PRODUTOS QUÍMICOS FARMACÊUTICOS LTDA	SP	01.09.0081.00	2.009	DISPOSITIVO DE VETORIZAÇÃO DE QUIMIOTERÁPICOS A BASE DE NANOEMULSÕES LIPÍDICAS PARA TRATAMENTO DO CANCER	1.440.766,82
2.008	CRISTÁLIA PRODUTOS QUÍMICOS FARMACÊUTICOS LTDA	SP	01.09.0083.00	2.009	DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DO FATOR DE CRESCIMENTO SEMELHANTE À INSULINA 1 (IGF-I)	1.955.284,49
2.008	CRISTÁLIA PRODUTOS QUÍMICOS FARMACÊUTICOS LTDA	SP	01.09.0082.00	2.009	PRODUÇÃO DE ANTICORPOS MONOCLONAIS ANTI-TNF E PROTEÍNAS DE FUSÃO IgG1/TNF-R RECOMBINANTES	2.447.128,96
2.008	DIXTAL BIOMÉDICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	AM	01.09.0262.00	2.009	SAÚDE DA FAMÍLIA: TELEMEDICINA PARA PRONTUÁRIO, EDUCAÇÃO E EXCELÊNCIA DO AGENTE COMUNITÁRIO DE SAÚDE	1.064.880,00
2.008	LABTEST DIAGNÓSTICA S.A.	MG	01.09.0147.00	2.009	DESENVOLVIMENTO DE KITS DIAGNÓSTICOS PARA DETERMINAÇÃO SANGÜÍNEA DE HORMÔNIOS E MARCADORES TUMORAIS	1.066.546,44
2.008	OPTO ELETRÔNICA S.A.	SP	01.08.0659.00	2.009	DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO INÉDITO BASEADO EM LASER AMARELO PARA USO OFTALMOLÓGICO	4.650.547,93
2.008	NORTEC QUÍMICA S/A	RJ	01.09.0084.00	2.009	OBTENÇÃO DOS ANTIMALARIAIS ARTESUNATO E MEFLOQUINA	2.082.000,00
2.008	MICROMED BIOTECNOLOGIA LTDA	DF	01.09.0012.00	2.009	SISTEMA PARA TELEMEDICINA EM CARDIOLOGIA PARA MÚLTIPLOS AMBIENTES	1.170.000,00
2.008	MM OPTICS LTDA	SP	01.09.0242.00	2.009	SISTEMA PARA DIAGNÓSTICO ÓPTICO E TRATAMENTO FOTÔNICO DE CÂNCER DE PELE	2.384.725,08
2.008	KATAL BIOTECNOLÓGICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	MG	01.09.0030.00	2.009	DESENVOLVIMENTO DE KITS PARA DETECÇÃO DE MARCADORES TUMORAIS, USADOS NO DIAGNÓSTICO DE CÂNCER (TESTÍCULO, MAMA, OVÁRIO, E GASTROINTESTINAL), USANDO ANTICORPO DE GALINHA	1.518.610,42
2.008	AUDIFONE BRASIL LTDA	SP	01.09.0028.00	2.009	DESENVOLVIMENTO DE APARELHOS AUDITIVOS RETRO-AURICULARES: CÁPSULAS, PEÇAS E PARTES ESPECÍFICAS, USADOS EM MEDICINA HUMANA - NACIONALIZAÇÃO DE COMPONENTES DE APARELHO AUDITIVO	705.325,00
2.008	MAGNAMED TECNOLOGIA MÉDICA LTDA-ME	SP	01.09.0186.00	2.009	TESTADOR DE VENTILADOR PULMONAR DE ACORDO COM ABNT NBR IEC-60601-2-12 E ABNT NBR-IEC-60601-2-13	948.601,92
2.008	IVISION SISTEMAS DE IMAGEM E VISÃO S/A	MG	01.09.0056.00	2.009	SISTEMA DE BAIXO CUSTO PARA IMAGEAMENTO DIGITAL DE RAIOS-X BASEADO EM SENSORES DE IMAGEM CMOS E ELEMENTOS CINTILADORES DE FILME ESPESSO	3.256.790,05
2.008	R&D MEDIQ EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS ESPECIALIZADOS LTDA	SP	01.09.0064.00	2.009	CARDIOBIP - ELETROCARDÍOGRAFO E MONITOR DE PRESSÃO ARTERIAL COM GRAVAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ECG E PA VIA TELEFONE	1.099.894,94
2.008	GEM STUDIOS INFORMÁTICA LTDA (V3D STUDIOS)	RS	01.09.0054.00	2.009	SISTEMA AUTOMÁTICO PARA CROMATOGRAFIA EM CAMADA DELGADA BASEADO EM IMAGENS DIGITAIS	1.172.050,00
2.008	ORTUS IND. E COM. LTDA	PR	01.09.0091.00	2.009	DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO CIRÚRGICO DE USO MÉDICO-ODONTOLÓGICO E VETERINÁRIO BASEADO EM TECNOLOGIA DE ULTRA-SOM PIEZELÉTRICO	1.025.590,40
2.008	GELT TECNOLOGIA E SISTEMA LTDA	PR	01.09.0027.00	2.009	GELT TELEMEDICINA DO CORAÇÃO	2.237.225,00
2.008	MIOTEC EQUIPAMENTOS BIOMÉDICOS LTDA	RS	01.09.0013.00	2.009	SCANNER 3D PARA AUXÍLIO (DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO) NA RECONSTRUÇÃO MAMÁRIA DEVIDO AO CÂNCER	1.048.200,00
2.008	VIVAX INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA	PR	01.09.0402.00	2.009	MÁQUINA DE HEMODIÁLISE COM SISTEMA DE ULTRAVIOLETA PARA DESINFECÇÃO DO REJEITO E SISTEMA DE AUTOPRODUÇÃO DE OZÔNIO PARA CICLO AUTOMÁTICO DE DESINFECÇÃO.	1.766.392,00

2.008	ADVANCE PHARMA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO LTDA	GO	01.09.0089.00	2.009	DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NOVOS MEDICAMENTOS COMO FERRAMENTAS TERAPÊUTICAS PARA LIBERAÇÃO CONTROLADA DE ANTITUMORAIS	1.160.000,00
2.008	JOROM PRESTAÇÃO EM CONSULTORIA TECNOLÓGICA LTDA	SC	01.09.0096.00	2.009	DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE FOTOBIMODULAÇÃO PARA USO NO TRATAMENTO DE CÂNCER DE PELE EM FASE INICIAL	938.756,56
2.008	FIT COMERCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS ODONTO-MEDICO HOSPITALARES E LABORATORIAIS LTDA	SP	01.09.0004.00	2.009	DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA BRASILEIRO DE IMAGENS RADIOLÓGICAS POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA ATRAVÉS DE TECNOLOGIA INOVADORA DE RECEPÇÃO DIGITAL	1.830.000,00
2.008	HYGEIA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM BIOTECNOLOGIA APLICADA LTDA	RJ	01.09.0433.00	2.009	DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE SONDAS MOLECULARES UTILIZADAS NO DIAGNÓSTICO/PROGNÓSTICO DE CÂNCER DE MAMA	1.232.600,00
2.008	ISB INDUSTRIA E COMERCIO LTDA – EPP	RS	01.09.0063.00	2.009	KIT PARA DETECÇÃO DE SNPS.	1.044.020,00
2.008	ESYSTECH INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	PR	01.09.0070.00	2.009	NOVA APLICAÇÃO DA INTERNET APLICADA À TELEMEDICINA	1.488.020,00
2.008	GEOTECH LTDA	MG	01.09.0001.00	2.009	TIC COORDENAÇÃO CONTINUIDADE DO CUIDADO	760.656,12
2.008	HIT TECNOLOGIA EM SAÚDE LTDA	PR	01.09.0014.00	2.009	SISTEMA MÓVEL DE TELEMEDICINA PARA ASSISTÊNCIA DOMICILIAR	859.305,88
2.008	FABIANO VALIAS DE CARVALHO - ME (TELESYSTEM)	MG	01.09.0174.00	2.009	ANALISADOR DE SEGURANÇA ELÉTRICA PARA AVALIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS CONFORME NORMA TÉCNICA ABNT NBR IEC 60.601	745.000,00
2.008	FIT COMERCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS ODONTO-MEDICO HOSPITALARES E LABORATORIAIS LTDA	SP	01.09.0041.00	2.009	AMPLIFICAÇÃO DE POTÊNCIA NA RECEPÇÃO DIGITAL PARA UM SISTEMA BRASILEIRO DE IMAGEM POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA	1.082.000,00
2.009	INSTRAMED INDÚSTRIA MÉDICO HOSPITALAR LTDA	RS	03.10.0494.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE SENSORES E MÓDULOS DE SINAIS VITAIS PARA MONITORAÇÃO MULTIPARAMÉTRICA	1.060.913,20
2.009	BRAILE BIOMÉDICA INDÚSTRIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES	SP	03.10.0159.00	2.010	NOVOS MATERIAIS E PROTÓTIPOS DE VÁLVULAS CARDIACAS BIOLÓGICAS: DESENVOLVIMENTO E ESTUDOS PRÉ-CLÍNICOS	1.045.660,00
2.009	BRAILE BIOMÉDICA INDÚSTRIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES	SP	03.10.0147.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE ENDOPRÓTESE E DO CATETER DE LIBERAÇÃO PARA TRATAMENTO DE DOENÇAS DA AORTA	1.560.910,00
2.009	BRAILE BIOMÉDICA INDÚSTRIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES	SP	03.10.0160.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE MICROESFERAS DE PVA PARA EMBOLIZAÇÃO E QUIMIOEMBOLIZAÇÃO	1.353.645,00
2.009	BRAILE BIOMÉDICA INDÚSTRIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES	SP	03.10.0146.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE UMA BOMBA DE SANGUE PARA ASSISTÊNCIA VENTRICULAR EXTRACORPÓREA	1.006.791,70
2.009	SCITECH PRODUTOS MÉDICOS LTDA	GO	03.10.0406.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE ENDOPRÓTESE ENDOLUMINAL DE USO PERCUTÂNEO NO TRATAMENTO DE ANEURISMA DA AORTA ABDOMINAL	2.177.751,00
2.009	MICROMED BIOTECNOLOGIA LTDA	DF	03.10.0420.00	2.010	FAMÍLIA DE MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS DE BAIXO CUSTO E ALTO PODER COMPUTACIONAL	1.221.038,20
2.009	SILVESTRE LABS QUÍMICA E FARMACÊUTICA LTDA	RJ	03.10.0376.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO BIOMATERIAL COMPÓSITO BIOATIVO E NANOESTRUTURADO PARA IMPLANTES ÓSSEOS	1.001.300,00
2.009	MM OPTICS LTDA	SP	03.10.0222.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE ENDOSCÓPIOS FLEXÍVEIS COM ILUMINAÇÃO À LED E SISTEMA DE DESINFECÇÃO DINÂMICO	2.183.771,74
2.009	DENTSCARE LTDA ME	SC	03.10.0397.00	2.010	BIOMATERIAIS INTELIGENTES PARA APLICAÇÃO EM ODONTOLOGIA	1.557.226,98
2.009	NANOCORE BIOTECNOLOGIA S.A.	SP	03.10.0113.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE ANTICORPO MONOCLONAL HUMANIZADO PARA TRATAMENTO DE ADENOCARCINOMA DE PULMÃO	823.900,00
2.009	PROBAC DO BRASIL PRODUTOS BACTERIOLÓGICOS LTDA	SP	03.10.0436.00	2.010	AUTOMATIZAÇÃO DA LEITURA DE POSITIVIDADE EM INCUBADORA	2.088.060,00
2.009	BIOCOD TECNOLOGIA	MG	03.10.0060.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE KIT DIAGNÓSTICO PARA CLASSIFICAÇÃO DE LEUCEMIAS AGUDAS	3.689.586,60
2.009	VARIXX INDUSTRIA ELETRÔNICA LTDA	SP	03.10.0353.00	2.010	SCANNER TERMOGRÁFICO PARA DETECÇÃO CLÍNICA DE NEOPLASIAS	3.086.432,80
2.009	OMNIMED LTDA	MG	03.10.0381.00	2.010	NOVO MONITOR DE SINAIS VITAIS MULTIPARÂMETROS DE ALTO DESEMPENHO COM INTEGRAÇÃO À REDE DE INFORMAÇÕES MÉDICAS	1.230.386,20

					HOSPITALAR E CAPACIDADE DE EXIBIR EXAMES E IMAGENS MÉDICAS	
2.009	OLIDEF CZ INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS HOSPITALARES LTDA	SP	03.10.0187.00	2.010	DISPOSITIVO ANALISADOR DE BILIRRUBINA NO SORO DE NEONATOS UTILIZANDO ESPECTROFOTOMETRIA DIRETA	612.507,40
2.009	ANGELUS INDÚSTRIA DE PRODUTOS ODONTOLÓGICOS LTDA	PR	03.10.0054.00	2.010	IMPLANTES CERÂMICOS APLICADOS À ODONTOLOGIA	1.068.176,00
2.009	VK DRILLER EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS LTDA - EPP	SP	03.10.0055.00	2.010	BIO SAMPLE - AGULHA DE BIÓPSIA	2.417.785,50
2.009	BIOSENSOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	SP	03.10.0156.00	2.010	ANALISADOR MODULAR PARA ENSAIO DE DESEMPENHO E SEGURANÇA ELÉTRICA DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS	2.403.895,98
2.009	RHEABIOTECH DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS DE BIOTECNOLOGIA LTDA	SP	03.10.0280.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE ANTICORPO MONOCLONAL ANTI-IL6 HUMANA COM FINS DIAGNÓSTICOS	833.547,24
2.009	BIOCANCER CENTRO DE PESQUISAS E TRATAMENTO DE CÂNCER S.A.	MG	03.10.0154.00	2.010	VALIDAÇÃO DE UMA VACINA ADJUVANTE PARA PREVENIR A RECORRÊNCIA DO MELANOMA EM PACIENTES COM ALTO RISCO DE RECIDIVA - FASE II DE AVALIAÇÃO	1.301.390,00
2.009	DNAPTA BIOTECNOLOGIA LTDA	SP	03.10.0388.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE APTÂMEROS PARA UTILIZAÇÃO EM DIAGNÓSTICO DIRETO E TRATAMENTO DA LEISHMANIOSE VISCERAL	748.244,37
2.009	DNAPTA BIOTECNOLOGIA LTDA	SP	03.10.0390.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE APTÂMEROS ANTI EGFR PARA UTILIZAÇÃO EM DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE TUMORES HUMANOS	757.583,84
2.009	DNAPTA BIOTECNOLOGIA LTDA	SP	03.10.0386.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE APTÂMEROS MODIFICADOS PARA UTILIZAÇÃO EM DIAGNÓSTICO DIRETO E SOROTIPAGEM DO VÍRUS DA DENGUE	708.040,89
2.009	QUATRO G LTDA, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	RS	03.10.0162.00	2.010	HG-CSF - FILGRASTIMA: MODELAGEM E ESCALONAMENTO DA PRODUÇÃO DA FILGRASTIMA HUMANA RECOMBINANTE EM BIORREATOR PARA ENSAIOS DE VALIDAÇÃO E ENSAIOS PRÉ- CLÍNICOS EM ROEDORES	2.142.600,00
2.009	QUATRO G LTDA, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	RS	03.10.0161.00	2.010	BIOFÁRMACO DE ORIGEM BACTERIANA PRODUZIDO POR ROTA BIOTECNOLÓGICA PARA USO HUMANO: PRODUÇÃO DE UM LOTE PILOTO DE ASPARAGINASE II EM BIORREATOR PARA TESTES PRÉ-CLÍNICOS	2.179.500,00
2.009	QUATRO G LTDA, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	RS	03.10.0192.00	2.010	BIOFÁRMACOS TRANSGÊNICOS: PRODUÇÃO DE GLUCOCEREBROSIDASE (GBA) EM LEITE DE CAPRINOS NO NORDESTE BRASILEIRO. (COLABORAÇÃO NORDESTE-SUL)	2.453.490,00
2.009	VERITAS BIOTECNOLOGIA LTDA	SP	03.10.0375.00	2.010	PRODUÇÃO DE ANTICORPOS MONOCLONAIS COM NOVO POTENCIAL IMUNOTERAPÊUTICO PARA O CONTROLE DO CÂNCER METASTÁTICO DE ORIGEM EPITELIAL	2.823.183,00
2.009	CODEX REMOTE CIÊNCIAS ESPACIAIS E IMAGENS DIGITAIS LTDA	RS	03.10.0102.00	2.010	MED VIEWER - SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE IMAGENS MÉDICAS COM RECUPERAÇÃO E INDEXAÇÃO DE IMAGENS BASEADOS EM CONTEÚDO E ATRIBUTOS DESCRITIVOS	641.920,00
2.009	MEDINOVAÇÃO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	MG	03.10.0206.00	2.010	MONITOR DE ELETROENCEFALOGRAFIA AMPLITUDE INTEGRADA PARA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL	826.025,00
2.009	MEDICALTEC INDÚSTRIA E COM.DE.EQUI. MÉDICOS LTDA	RS	03.10.0091.00	2.010	GRAMPO CIRÚRGICO DE BIOMETAL - CLIP MÉDICO	1.083.712,12
2.009	FK-BIOTECNOLOGIA S.A.	RS	03.10.0164.00	2.010	ABORDAGENS EM IMUNOTERAPIA DE TUMORES: VACINA CELULAR AUTÓLOGA E DESENVOLVIMENTO ANTICORPOS MONOCLONAIS HUMANIZADOS	3.595.359,45
2.009	TOTH DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO LTDA	RS	03.10.0069.00	2.010	MONITOR MÚLTIPARAMÉTRICO DE GASES E AGENTES ANESTÉSICOS	1.468.250,00
2.009	SIEGER EQUIPAMENTOS MÉDICOS LABORATORIAIS	PR	03.11.0001.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE ANALISADOR AUTOMÁTICO PARA LEITURA E ANÁLISE DE DIAGNÓSTICO IN VITRO	869.396,00
2.009	TEKNA - INDUSTRIA , COMERCIO E SERVICOS DE MANUTENCAO DE INSTRUMENTOS ANALITICOS LTDA ME	SP	03.10.0169.00	2.010	ANALISADOR BIOQUÍMICO SEMI-AUTOMÁTICO COM SOLUÇÃO COMPLETA DE SOFTWARE	508.431,00
2.009	SUTURBRAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	SP	03.10.0285.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO PARA FABRICAÇÃO DE AGULHAS PARA ESTUDOS E PROCEDIMENTOS	1.110.680,00

2.009	ISB INDUSTRIA E COMERCIO LTDA – EPP	RS	03.10.0094.00	2.010	LEITORA DE MICROPLACAS PARA ENSAIOS ELISA E OUTROS BASEADOS EM MEDIDAS DE ABSORBÂNCIA E LUMINESCÊNCIA	1.257.363,68
2.009	ATCP DO BRASIL	SP	03.10.0083.00	2.010	MOTORTEST - EQUIPAMENTO PARA O TESTE E CONTROLE DE QUALIDADE DE MOTORES ODONTOLÓGICOS A TURBINA DE ACORDO COM A NORMA NBR/ISO-7785-1 E -2	673.314,00
2.009	LABORATÓRIO BIOSINTESIS P&D DO BRASIL LTDA	SP	03.10.0377.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE BIOMATERIAIS IMPLANTÁVEIS POLIMÉRICOS BIOREABSORVÍVEIS PARA APLICAÇÃO NA ENGENHARIA DE TECIDOS E CIRURGIAS REPARADORAS	514.190,00
2.009	BIOGENETICS TECNOLOGIA MOLECULAR LTDA	MG	03.10.0130.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE BIOMOLÉCULAS PARA O DIAGNÓSTICO DE NEOPLASIAS E DOENÇAS NEGLIGENCIADAS A PARTIR DO SISTEMA PHAGE DISPLAY BEAD-ELISA	1.300.120,00
2.009	E-PEOPLE SOLUÇÕES	SC	03.10.0396.00	2.010	CENTRAL DE ULTRASSOM - RASTREAMENTO DE MALFORMAÇÕES CARDÍACAS FETAIS	1.119.320,00
2.009	E-PEOPLE SOLUÇÕES	SC	03.10.0357.00	2.010	MONITOR CARDÍACO DIGITAL PARA TELECARDIOLOGIA, COMPATÍVEL COM PADRÃO INTERNACIONAL DICOM 3.0	812.711,20
2.009	MAGNAMED TECNOLOGIA MÉDICA LTDA-ME	SP	03.10.0378.00	2.010	MONITOR MULTIPARÂMETRO DE SINAIS VITAIS COM MÓDULO VENTILADOR PULMONAR E CALORIMETRIA	3.425.899,60
2.009	WELLE TECNOLOGIA LASER LTDA	SC	03.10.0356.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE UMA MÁQUINA DE ENSAIOS DE FADIGA INOVADORA PARA PRÓTESES MÉDICAS E ODONTOLÓGICAS	500.700,00
2.009	ZELUS SERVIÇOS PARA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA LTDA	SP	03.10.0216.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PROFÁRMACOS COM ANTICORPOS MONOCLONAIS	3.978.295,12
2.009	FARMACORE BIOTECNOLOGIA LTDA	SP	03.10.0412.00	2.010	PRODUÇÃO DE FILGRASTIMA NACIONAL POR ROTA DIFERENCIADA	2.203.280,00
2.009	BIOACTIVE TECNOLOGIA EM POLÍMEROS	SP	03.10.0334.00	2.010	OSSO SINTÉTICO BIOATIVO, ANTIBIÓTICO E ANTIINFLAMATÓRIO	3.052.100,00
2.009	TIMPEL S.A.	SP	03.10.0416.00	2.010	MÓDULOS OEM DE TOMOGRAFIA DE IMPEDÂNCIA ELÉTRICA (TIE) PARA EXIBIÇÃO DE IMAGENS DIAGNÓSTICAS E INTEGRAÇÃO EM MONITORES MULTIPARÂMETROS EM UTI	3.524.169,12
2.009	TERMOFRIO DE SÃO CARLOS MAQUINAS DE AUTOMAÇÃO LTDA	SP	03.10.0182.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA DIAGNÓSTICO DE NEOPLASIA CUTÂNEA	1.372.483,50
2.009	3T BIOPOLÍMEROS SERVIÇOS DE PESQUISA LTDA	SP	03.10.0282.00	2.010	SISTEMAS IMPLANTÁVEIS PARA LIBERAÇÃO DIRETA DE FÁRMACOS A ORGÃOS E TECIDOS HUMANOS	2.992.260,16
2.009	NKL PRODUTOS ELETRONICOS LTDA	SC	03.10.0116.00	2.010	ANALISADOR AUTOMÁTICO DE TESTES DE SEGURANÇA CONFORME NBRIEC60601-1	651.000,00
2.009	CENTRO DE ANÁLISE E TIPAGEM DE GENOMAS LTDA	SP	03.10.0193.00	2.010	DESENVOLVIMENTO E PADRONIZAÇÃO DE UM TESTE MOLECULAR PARA A DETECÇÃO DO VÍRUS DA HEPATITE DELTA (D)	1.719.292,00
2.009	EMG SYSTEM DO BRASIL LTDA- EPP	SP	03.11.0004.00	2.011	DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA FUNCIONAL - SAEF	1.858.443,45
2.009	BIONIX SISTEMAS BIOELETROMECÂNICOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS LTDA	RJ	03.10.0132.00	2.010	CENTRO DE MONITORAÇÃO DE AUDIO, VIDEO E EQUIPAMENTOS MEDICOS DE HOSPITAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE TELEMEDICINA	1.831.980,48
2.009	ENTRAN INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA	PR	03.10.0405.00	2.010	MODERNIZAÇÃO E AUTOMATIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA TESTES E AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA E DESEMPENHO DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS, CONFORME ESPECIFICAÇÕES DAS NORMAS DA SÉRIE ABNT NBR IEC 60601	1.292.117,00
2.009	RECEPTA BIOPHARMA S.A.	SP	03.10.0070.00	2.010	DESENVOLVIMENTO DE ANTICORPOS MONOCLONAIS PARA APLICAÇÃO DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA EM CÂNCER	5.889.420,00

Apêndice B – Questionário de pesquisa

INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO NA ÁREA DO COMPLEXO INDUSTRIAL DA SAÚDE: ANÁLISE DO PROGRAMA DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO DA FINEP

Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil
Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist)
Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE-UFRJ)

As informações fornecidas por sua empresa são essenciais para a análise dos instrumentos de políticas de inovação para a área do Complexo Industrial da Saúde, subsidiando a proposição de políticas que considerem a perspectiva das empresas apoiadas pelos programas federais.

As informações coletadas serão tratadas de forma estritamente confidencial. Nos resultados da pesquisa, as informações serão apresentadas de forma agregada (tratamento estatístico), de modo que as empresas participantes não serão identificadas.

Código de identificação da empresa	0000
------------------------------------	------

Nome do entrevistado	
Cargo/Função	
Telefone	
Email	

I - Sobre a importância do financiamento público para a pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) na sua empresa

1. Defina o grau de importância do financiamento público para as seguintes atividades na sua empresa. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. (Marque com um X a alternativa correspondente).

Descrição	Grau de Importância			
	0	1	2	3
Pesquisa científica (básica)				
Pesquisa aplicada				
Desenvolvimento de tecnologias (produto, processo ou serviço)				
Adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica				
Introdução e comercialização da tecnologia no mercado (produto, processo ou serviço)				

II - Sobre o Programa de Subvenção Econômica à Inovação da FINEP (2006-2009)

(A) Sobre os Editais do Programa (2006-2009)

2. Considera adequado o processo de seleção das empresas e dos projetos (via chamadas públicas anuais)?

1. Sim	
2. Não	

3. Considera adequados os 'temas' apresentados para a área da saúde?

1. Sim	
2. Não	

4. Defina o grau de complexidade do formulário de preenchimento das propostas de projetos.

1. Alto	
2. Médio	
3. Baixo	

5. Considera adequados os critérios de seleção das propostas submetidas?

1. Sim	
2. Não	

6. Considera adequado o financiamento de, apenas, "despesas de custeio"?

1. Sim	
2. Não	

7. O cronograma da seleção pública (da publicação do Edital até a divulgação do resultado final) foi realizado no tempo previsto?

1. Sim	
2. Não	

(B) Sobre a contratação do projeto pela FINEP

8. Houve atraso na contratação do projeto aprovado?

1. Sim	
2. Não	

9. **Se houve atraso** na contratação do projeto aprovado, informe o número de meses (em relação ao cronograma de contratação):

--

10. Houve atraso na liberação das parcelas do recurso financeiro?

1. Sim	
2. Não	

11. **Se houve atraso** na liberação das parcelas do recurso financeiro, implicou em atraso na execução do cronograma do projeto contratado?

1. Sim	
2. Não	

(C) Sobre o desenvolvimento do projeto contratado pela FINEP

12. O prazo de execução (36 meses; conforme editais) é adequado para o desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto?

1. Sim	
2. Não	

13. Especifique o estágio de execução do projeto contratado.

1. Em andamento	
2. Concluído	
3. Abandonado	

14. Se o projeto foi abandonado, quais foram os motivos?

--

Obs.: as questões de número 15 e 16 devem ser respondidas SOMENTE SE o projeto está em andamento.

15. O projeto (em andamento) provavelmente resultará em desenvolvimento de tecnologia (produto, processo ou serviço)?

1. Sim	
2. Não	

16. Se o projeto (em andamento) provavelmente resultará em desenvolvimento de tecnologia, espera introduzir a tecnologia no mercado?

1. Provavelmente	
2. Pouco provável	
3. Não	

Obs.: as questões de número 17 a 20 devem ser respondidas SOMENTE SE o projeto foi concluído.

17. O projeto (concluído) resultou em desenvolvimento de tecnologia (produto, processo ou serviço)?

1. Sim	
2. Não	

18. Se o projeto (concluído) resultou em desenvolvimento de tecnologia, a tecnologia foi introduzida no mercado?

1. Sim	
2. Não	

19. Se a tecnologia foi introduzida no mercado, indique as fontes de recursos financeiros utilizadas para tal finalidade

Descrição	1.Sim	2.Não	Qual?
Próprias			
Da Subvenção FINEP			
De outros programas da FINEP			
De outras instituições públicas			
De instituições privadas			

20. Se a tecnologia **não** foi introduzida no mercado, liste os fatores impeditivos.

1	
2	
3	
4	
5	

(D) Sobre a relevância do Programa

21. Defina o grau de importância da Subvenção para o financiamento das seguintes atividades na sua empresa (considerando o projeto contratado). Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. (Marque com um X a alternativa correspondente).

Descrição	Grau de Importância			
	0	1	2	3
Pesquisa científica (básica)				
Pesquisa aplicada				
Desenvolvimento de tecnologias (produto, processo ou serviço)				
Adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica				
Introdução e comercialização da tecnologia no mercado (produto, processo ou serviço)				

22. Defina o grau de importância da Subvenção para o desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto.

1. Alto	
2. Médio	
3. Baixo	

23. Defina o grau de importância do apoio financeiro 'despesas de custeio' para o desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto.

1. Alto	
2. Médio	
3. Baixo	

24. Mais especificamente, defina o grau de importância das seguintes 'despesas de custeio' para o desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. (Marque com um X a alternativa correspondente).

Descrição	Grau de Importância			
	0	1	2	3
Pagamento de pessoal próprio				
Contratação de consultorias especializadas de pessoas físicas ou jurídicas				
Material de consumo				
Aluguéis de bens móveis ou imóveis				

25. A empresa investiu recursos próprios (além da contrapartida exigida) no desenvolvimento da tecnologia contratada?

1. Sim	
2. Não	

26. A empresa investiu recursos de fontes externas de financiamento (além da Subvenção) no desenvolvimento da tecnologia contratada?

1. Sim	
2. Não	

27. A empresa deixou de aproveitar alguma oportunidade tecnológica ou de negócios devido:

Descrição	1.Sim	2.Não
Forma de seleção das empresas e propostas (chamadas públicas anuais)		
Pouca flexibilidade ou restrições no uso dos recursos		
Atraso na contratação do projeto aprovado		
Atraso na liberação das parcelas (recursos financeiros)		

28. Sem os recursos da Subvenção, a empresa teria investido no desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto?

1. Sim	
2. Não	

III - Das críticas e sugestões de melhoria ao Programa

(A) Tendo em vista o apoio financeiro para o desenvolvimento de tecnologias na sua empresa:

29. Quais são as principais limitações apresentadas pelo Programa de Subvenção à inovação?

--

30. Além do financiamento para 'despesas de custeio', liste outras 'despesas' que poderiam ser objeto de apoio financeiro pelo Programa de Subvenção à Inovação.

1	
2	
3	
4	
5	

31. Apresente sugestões para a melhoria do Programa de Subvenção à Inovação.

--

Apêndice C – Resultados da pesquisa nas empresas (tabelas de frequências)

Importância do financiamento público para 'pesquisa científica (básica)' na sua empresa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não relevante	13	20,3	20,3	20,3
Baixa importância	14	21,9	21,9	42,2
Média importância	10	15,6	15,6	57,8
Alta importância	27	42,2	42,2	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Importância do financiamento público para 'pesquisa aplicada' na sua empresa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não relevante	3	4,7	4,7	4,7
Baixa importância	7	10,9	10,9	15,6
Média importância	3	4,7	4,7	20,3
Alta importância	51	79,7	79,7	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Importância do financiamento público para 'desenvolvimento de tecnologias (produto, processo ou serviço)' na sua empresa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não relevante	1	1,6	1,6	1,6
Baixa importância	1	1,6	1,6	3,1
Média importância	8	12,5	12,5	15,6
Alta importância	54	84,4	84,4	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Importância do financiamento público para 'adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica' na sua empresa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não relevante	12	18,8	18,8	18,8
Baixa importância	13	20,3	20,3	39,1
Média importância	19	29,7	29,7	68,8
Alta importância	20	31,3	31,3	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Importância do financiamento público para 'introdução e comercialização da tecnologia no mercado (produto, processo ou serviço)' na sua empresa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não relevante	3	4,7	4,7	4,7
Baixa importância	9	14,1	14,1	18,8
Média importância	14	21,9	21,9	40,6
Alta importância	38	59,4	59,4	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Considera adequado o processo de seleção das empresas e dos projetos (via chamadas públicas anuais)?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sim	60	93,8	93,8	93,8
Não	4	6,3	6,3	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Considera adequados os 'temas' apresentados para a área da saúde?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sim	57	89,1	89,1	89,1
Não	7	10,9	10,9	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Complexidade do formulário de preenchimento das propostas de projetos

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Alto	18	28,1	28,1	28,1
Médio	40	62,5	62,5	90,6
Baixo	6	9,4	9,4	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Considera adequados os critérios de seleção das propostas submetidas?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sim	57	89,1	89,1	89,1
Não	7	10,9	10,9	100,0
Total	64	100,0	100,0	

Considera adequado o financiamento de, apenas, “despesas de custeio”?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	16	25,0	25,0	25,0
	Não	48	75,0	75,0	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

O cronograma da seleção pública (da publicação do Edital até a divulgação do resultado final) foi realizado no tempo previsto?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	26	40,6	40,6	40,6
	Não	38	59,4	59,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Houve atraso na contratação do projeto aprovado?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	43	67,2	67,2	67,2
	Não	21	32,8	32,8	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Se houve atraso na contratação do projeto aprovado, informe o número de meses (em relação ao cronograma de contratação)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	4	6,3	9,5	9,5
	3	6	9,4	14,3	23,8
	4	4	6,3	9,5	33,3
	5	5	7,8	11,9	45,2
	6	11	17,2	26,2	71,4
	8	5	7,8	11,9	83,3
	9	1	1,6	2,4	85,7
	10	2	3,1	4,8	90,5
	12	3	4,7	7,1	97,6
	13	1	1,6	2,4	100,0
	Total	42	65,6	100,0	
Missing	999	1	1,6		
	System	21	32,8		
	Total	22	34,4		
	Total	64	100,0		

Houve atraso na liberação das parcelas do recurso financeiro?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	44	68,8	68,8	68,8
	Não	20	31,3	31,3	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Se houve atraso na liberação das parcelas do recurso financeiro, implicou em atraso na execução do cronograma do projeto contratado?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	33	51,6	75,0	75,0
	Não	11	17,2	25,0	100,0
	Total	44	68,8	100,0	
Missing	System	20	31,3		
	Total	64	100,0		

O prazo de execução (36 meses; conforme editais) é adequado para o desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	45	70,3	70,3	70,3
	Não	19	29,7	29,7	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Estágio de execução do projeto contratado

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Em andamento	51	79,7	79,7	79,7
	Concluído	13	20,3	20,3	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

O projeto (em andamento) provavelmente resultará em desenvolvimento de tecnologia (produto, processo ou serviço)?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	50	78,1	98,0	98,0
	Não	1	1,6	2,0	100,0
	Total	51	79,7	100,0	
Missing	System	13	20,3		
	Total	64	100,0		

Se o projeto (em andamento) provavelmente resultará em desenvolvimento de tecnologia, espera introduzir a tecnologia no mercado?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Provavelmente	50	78,1	100,0	100,0
Missing	System	14	21,9		
	Total	64	100,0		

O projeto (concluído) resultou em desenvolvimento de tecnologia (produto, processo ou serviço)?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	13	20,3	100,0	100,0
Missing	System	51	79,7		
	Total	64	100,0		

Se o projeto (concluído) resultou em desenvolvimento de tecnologia, a tecnologia foi introduzida no mercado?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	9	14,1	69,2	69,2
	Não	4	6,3	30,8	100,0
	Total	13	20,3	100,0	
Missing	System	51	79,7		
	Total	64	100,0		

A tecnologia foi introduzida no mercado com recursos financeiros 'próprios'?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	8	12,5	88,9	88,9
	Não	1	1,6	11,1	100,0
	Total	9	14,1	100,0	
Missing	System	55	85,9		
	Total	64	100,0		

A tecnologia foi introduzida no mercado com recursos financeiros de 'outros programas da FINEP'?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não	9	14,1	100,0	100,0
Missing	System	55	85,9		
	Total	64	100,0		

A tecnologia foi introduzida no mercado com recursos financeiros de 'outras instituições públicas'?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	1	1,6	11,1	11,1
	Não	8	12,5	88,9	100,0
	Total	9	14,1	100,0	
Missing	System	55	85,9		
	Total	64	100,0		

A tecnologia foi introduzida no mercado com recursos financeiros de 'instituições privadas'?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	1	1,6	11,1	11,1
	Não	8	12,5	88,9	100,0
	Total	9	14,1	100,0	
Missing	System	55	85,9		
	Total	64	100,0		

Importância da Subvenção Econômica para 'pesquisa científica (básica)' na sua empresa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não relevante	15	23,4	23,4	23,4
	Baixa importância	11	17,2	17,2	40,6
	Média importância	14	21,9	21,9	62,5
	Alta importância	24	37,5	37,5	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da Subvenção Econômica para 'pesquisa aplicada' na sua empresa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não relevante	7	10,9	10,9	10,9
	Baixa importância	7	10,9	10,9	21,9
	Média importância	4	6,3	6,3	28,1
	Alta importância	46	71,9	71,9	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da Subvenção Econômica para 'desenvolvimento de tecnologias (produto, processo ou serviço)' na sua empresa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baixa importância	1	1,6	1,6	1,6
	Média importância	4	6,3	6,3	7,8
	Alta importância	59	92,2	92,2	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da Subvenção Econômica para 'adaptação de tecnologia importada para aplicação doméstica' na sua empresa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não relevante	16	25,0	25,0	25,0
	Baixa importância	8	12,5	12,5	37,5
	Média importância	18	28,1	28,1	65,6
	Alta importância	22	34,4	34,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da Subvenção Econômica para 'introdução e comercialização da tecnologia no mercado (produto, processo ou serviço)' na sua empresa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não relevante	4	6,3	6,3	6,3
	Baixa importância	8	12,5	12,5	18,8
	Média importância	15	23,4	23,4	42,2
	Alta importância	37	57,8	57,8	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da Subvenção para o desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Alto	64	100,0	100,0	100,0

Importância do apoio financeiro 'despesas de custeio' para o desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Alto	58	90,6	90,6	90,6
	Médio	6	9,4	9,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da despesa de custeio 'pagamento de pessoal próprio'

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não relevante	2	3,1	3,1	3,1
	Baixa importância	2	3,1	3,1	6,3
	Média importância	6	9,4	9,4	15,6
	Alta importância	54	84,4	84,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da despesa de custeio 'contratação de consultorias especializadas de pessoas físicas ou jurídicas'

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não relevante	2	3,1	3,1	3,1
	Baixa importância	1	1,6	1,6	4,7
	Média importância	11	17,2	17,2	21,9
	Alta importância	50	78,1	78,1	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da despesa de custeio 'material de consumo'

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baixa importância	8	12,5	12,5	12,5
	Média importância	14	21,9	21,9	34,4
	Alta importância	42	65,6	65,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Importância da despesa de custeio 'aluguéis de bens móveis ou imóveis'

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não relevante	29	45,3	45,3	45,3
	Baixa importância	21	32,8	32,8	78,1
	Média importância	4	6,3	6,3	84,4
	Alta importância	10	15,6	15,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

A empresa investiu recursos próprios (além da contrapartida exigida) no desenvolvimento da tecnologia contratada?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	64	100,0	100,0	100,0

A empresa investiu recursos de fontes externas de financiamento (além da Subvenção) no desenvolvimento da tecnologia contratada?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	26	40,6	40,6	40,6
	Não	38	59,4	59,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

A empresa deixou de aproveitar alguma oportunidade tecnológica ou de negócios devido à 'forma de seleção das empresas e propostas (chamadas públicas anuais)'?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	17	26,6	26,6	26,6
	Não	47	73,4	73,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

A empresa deixou de aproveitar alguma oportunidade tecnológica ou de negócios devido à 'pouca flexibilidade ou restrições no uso dos recursos'?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	25	39,1	39,1	39,1
	Não	39	60,9	60,9	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

A empresa deixou de aproveitar alguma oportunidade tecnológica ou de negócios devido à 'atraso na contratação do projeto aprovado'?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	17	26,6	26,6	26,6
	Não	47	73,4	73,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

A empresa deixou de aproveitar alguma oportunidade tecnológica ou de negócios devido à 'atraso na liberação das parcelas (recursos financeiros)'?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	23	35,9	35,9	35,9
	Não	41	64,1	64,1	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Sem os recursos da Subvenção, a empresa teria investido no desenvolvimento da tecnologia contratada no projeto?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	12	18,8	18,8	18,8
	Não	52	81,3	81,3	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

ANEXOS

Anexo 1 – Proposta da FINEP para mudança no marco legal de apoio à inovação em empresas através de concessão de subvenção.

Instrumento	Finalidade	Texto Atual	Proposta de Modificação
Subvenção Econômica	Supressão da necessidade de chamamento público (Prioridade: Fundamental)	Decreto 6.938/2009 Art. 13 § 4º. O processo de seleção das empresas e dos projetos a serem contemplados com recursos das subvenções econômicas será realizado mediante chamamento público.	Decreto 6.938/2009 Art. 13. [Remoção do § 4.] ou; § 4º. A concessão de recursos de subvenções econômicas a empresas e projetos será realizada mediante: I – chamamento público; ou II – integração com outros instrumentos de incentivo à inovação, respeitados os limites de 30% do valor do projeto e os critérios de política operacional divulgados pela Finep; ou III – bônus de adimplência em operações de crédito;
	Possibilidade de cobertura de despesas de custeio e de capital com recursos de Subvenção Econômica (Prioridade: Média-Alta)	Lei 4.320/1964 Art. 19. II) DAS SUBVENÇÕES ECONÔMICAS [...] Art. 19. A Lei de Orçamento não consignará ajuda financeira, a qualquer título, a empresa de fins lucrativos, salvo quando se tratar de subvenções cuja concessão tenha sido expressamente <u>autorizada em lei especial.</u>	Lei 4.320/1964 Art. 19. [Conforme previsto, a lei 4.320/64 permite tratamento diferenciado a subvenções econômicas tratadas em leis especiais, tais como as subvenções econômicas para inovação, tratadas pelas leis 10.973/04 – Lei da Inovação – e lei 11.540/07 – Lei do FNDCT. Deste modo, não seriam necessárias alterações formais nesta lei, assim como na LDO (12.309/10), que trata de outros tipos de aporte e não é caracterizada como Lei Especial.
		Lei 10.973/04 Art. 19. (...). § 2º. A concessão de recursos financeiros, sob a forma de subvenção econômica, financiamento ou participação societária, visando ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores, será precedida de aprovação de projeto pelo órgão ou entidade concedente. § 3º. A concessão da subvenção econômica prevista no § 1º deste artigo implica, obrigatoriamente, a assunção de contrapartida pela empresa beneficiária, na forma estabelecida nos instrumentos de ajuste específicos. § 4º O Poder Executivo regulamentará a subvenção econômica de que trata este artigo, assegurada a destinação de percentual mínimo dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT.	Lei nº 10.973/04 Art. 19. (...). § 2º A concessão de recursos financeiros, sob a forma de subvenção econômica, <u>inclusive com contribuição para capital em atividades de pesquisa e desenvolvimento</u> , financiamento ou participação societária, visando ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores, será precedida de aprovação de projeto pelo órgão ou entidade concedente. § 3º. A concessão da subvenção econômica, <u>inclusive com contribuição para capital em atividades de pesquisa e desenvolvimento</u> , prevista no § 1º deste artigo implica, obrigatoriamente, a assunção de contrapartida pela empresa beneficiária, na forma estabelecida nos instrumentos de ajuste específicos. §4º. O Poder Executivo regulamentará a subvenção econômica, <u>inclusive com contribuição para capital em atividades de pesquisa e desenvolvimento</u> , de que trata este artigo, assegurada a destinação de percentual mínimo dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e

			Tecnológico – FNDCT.
		Decreto 5.563/2005 Art. 20. §3º Os recursos destinados à subvenção econômica serão aplicados no <u>custeio de</u> atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação em empresas nacionais.	Decreto 5.563/2005 Art. 20. §3º Os recursos destinados à subvenção econômica serão aplicados no <u>apoio a</u> atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação em empresas nacionais.
Possibilidade de cobertura de despesas de custeio e de capital com recursos de Subvenção Econômica (Cont.)	Lei 11.540/2007 Art 12. Os recursos do FNDCT referentes às receitas previstas no art. 10 desta Lei poderão ser aplicados nas seguintes modalidades: I - não reembolsável, para financiamentos de despesas correntes e de capital, na forma do regulamento, para: (...) b) subvenção econômica para empresas. (...) § 3º. As subvenções concedidas no âmbito da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e custeadas com os recursos previstos no caput deste artigo obedecerão ao disposto no art. 19 da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.	Lei 11.540/2007 Art 12. Os recursos do FNDCT referentes às receitas previstas no art. 10 desta Lei poderão ser aplicados nas seguintes modalidades: I - não reembolsável, para financiamentos de despesas correntes e de capital, na forma do regulamento, para: (...) b) <u>subvenção econômica, inclusive com contribuição para capital em atividades de pesquisa e desenvolvimento</u> , para empresas. (...) § 3º. As subvenções, <u>inclusive com contribuições para capital em atividades de pesquisa e desenvolvimento</u> , concedidas no âmbito da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e custeadas com os recursos previstos no caput deste artigo obedecerão ao disposto no art. 19 da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.	
	Decreto 6.938/2009 Art. 13 § 2º. As subvenções econômicas <u>custeadas com</u> os recursos previstos no inciso II obedecerão ao disposto no art. 19 da Lei nº 10.973, de 2004, e seu regulamento.	Decreto 6.938/2009 Art. 13 § 2º. As subvenções econômicas <u>que recebam</u> recursos previstos no inciso II obedecerão ao disposto no art. 19 da Lei nº 10.973, de 2004, e seu regulamento.	

Quadro A1- Proposta da FINEP para mudança no marco legal de apoio à inovação em empresas através de concessão de subvenção

FONTE: FINEP. Disponível em: <
http://www.finep.gov.br/DCOM/propostas_de_altera%C3%A7%C3%A3o_marco_legal_13abr2011.pdf>.

ENSAIO 3

UM ENSAIO ACERCA DO FUTURO DA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO E PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE PRODUTOS BIOFARMACÊUTICOS
NO BRASIL

SUMÁRIO

ENSAIO 3: UM ENSAIO ACERCA DO FUTURO DA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE PRODUTOS BIOFARMACÊUTICOS NO BRASIL.....	167
1. INTRODUÇÃO	168
2. TECHNOLOGY FORESIGHT E SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO	171
3. ANTICORPOS MONOCLONAIS PARA TRATAMENTO DE CÂNCERES	177
3.1. PERSPECTIVAS FUTURAS PARA A TERAPIA DO CÂNCER VIA ANTICORPOS MONOCLONAIS	185
4. MÉTODOS.....	186
4.1. PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS E DAS PATENTES.....	186
4.2. WEB SURVEY	187
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	190
5.1. PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS E DAS PATENTES.....	190
5.2. WEB SURVEY	206
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	214
REFERÊNCIAS	217
APÊNDICES.....	225

ENSAIO 3: UM ENSAIO ACERCA DO FUTURO DA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE PRODUTOS BIOFARMACÊUTICOS NO BRASIL

Resumo

O presente ensaio tem por objetivo gerar informação qualificada sobre o futuro da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção industrial de produtos biofarmacêuticos no Brasil, com foco em anticorpos monoclonais (mAbs) para tratamento de cânceres. Os mAbs anticâncer constituem uma tecnologia terapêutica alvo-específica, apontada como o futuro do tratamento do câncer. Para tanto, além de um mapeamento das publicações científicas e das patentes em mAbs anticâncer, foi conduzido um *web survey* com informantes-chave (pesquisadores e gestores) da academia, empresas e governo, voltado a conhecer as suas expectativas com relação à evolução do tema no Brasil em um horizonte de 15 anos (2013-2027). Em linhas gerais, os resultados sugerem uma expectativa favorável com relação tanto ao desenvolvimento da indústria farmacêutica no Brasil na área biotecnológica, quanto ao alcance dos resultados esperados das políticas federais de estímulo à área do Complexo Industrial da Saúde. Por outro lado, as expectativas não são tão elevadas quanto à apropriação da tecnologia de mAbs anticâncer pelo Brasil – seja em pesquisa, desenvolvimento tecnológico ou produção industrial. Ao mesmo tempo, espera-se ser alta tanto a difusão da tecnologia quanto a sua exploração comercial no Brasil – coerente com o perfil epidemiológico projetado para o Brasil nas próximas décadas, de aumento da morbidade e mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (especialmente cardiovasculares e câncer). Em certa medida, tal resultado sugere que se espera, para os próximos 15 anos, o agravamento da dependência brasileira de conhecimento e tecnologia anticâncer produzida no exterior.

Palavras-chave: Indústria Farmacêutica; Expectativas; P&D e Produção de Biofarmacêuticos; Anticorpos Monoclonais; Câncer

Abstract

This essay aims to generate qualified information regarding the future of research, technological development and industrial production of biopharmaceutical products in Brazil, focusing on monoclonal antibodies (mAbs) for cancer treatment. Anticancer mAbs constitute a target-specific therapeutic technology, pointed out as the future in cancer treatment. For this purpose, in addition to a mapping of scientific publications and patents on anticancer mAbs, a web survey using key-informants from the academia, business and government was conducted in order to get to know their expectations regarding the evolution of the theme in Brazil over a 15-year horizon (2013-2027). In general, the results suggest a favorable expectation with respect to both the development of the pharmaceutical industry in Brazil in the biotechnology area, as well as the extent of the expected results of federal policies to support the Health Industrial Complex. On the other hand, the expectations regarding the appropriation of the mAb technology for cancer treatment in Brazil are not so high – whether in research, technological development or industrial production. At the same time, the expectations on this technology are high both concerning its diffusion as well as its commercialization in Brazil – consistent with the epidemiological profile designed to Brazil of increased morbidity and mortality from chronic diseases (especially cardiovascular and cancer) in the coming decades. To some extent, this result suggests that for the next 15 years it is expected the worsening of Brazilian dependency on anticancer knowledge and technology produced abroad.

Keywords: Pharmaceutical Industry; Expectations, R&D and Manufacturing of Biopharmaceuticals; Monoclonal Antibodies; Cancer

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é fortemente dependente da importação de biofarmacêuticos. Dado o seu alto valor agregado, esses produtos têm ocupado, e de forma crescente, um percentual elevado nas compras do Ministério da Saúde (MS). O déficit da balança comercial brasileira em fármacos e medicamentos (biológicos e químicos) atingiu, em 2010, cerca de 5,4 bilhões de dólares. Em linhas gerais, o que se apresenta é um cenário de forte vulnerabilidade externa do país, que pode se refletir negativamente na sua capacidade futura de, autonomamente, formular e implementar políticas de saúde; particularmente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Tal vulnerabilidade não se expressa apenas no nível elevado do déficit comercial – e, assim, da capacidade de pagamento do país – mas, sobretudo, no déficit de conhecimento e tecnologia nele embutido. Este último aspecto está, em parte, relacionado à fragilidade do sistema nacional de inovação em saúde brasileiro (ver, e.g., Albuquerque e Cassiolato (2000; 2002), Gadelha (2003; 2006) e Gadelha et al (2003)).

Como tentativa de amenizar ou mesmo de mudar esse quadro, atualmente o Governo Federal tem implementado diversas ações e realizado grandes investimentos para fomentar a produção local de biofarmacêuticos. Por exemplo, pode-se citar: a instituição do Programa de Investimento no Complexo Industrial da Saúde (Procis – ver Portaria 506/2012), que pretende investir R\$ 2 bilhões em produção e desenvolvimento tecnológico até 2014; a formação de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs – ver Portaria 837/2012) entre empresas farmacêuticas (nacionais e estrangeiras) e laboratórios públicos para produção de biofarmacêuticos no Brasil, com previsão de transferência de tecnologia; e o uso do poder de compra do Estado, como definido no Decreto 7.713/2012, que estabelece margem de 25% de preferência nas compras do MS para biofármacos e biomedicamentos fabricados no país (de acordo com a Lei 12.349/2010 – altera a Lei 8.666/1993 –, que favorece a indústria doméstica nas compras governamentais, em processos de licitação, dando margem de preferência de até 25% para produtos nacionais resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no País).

Atentas ao cenário que se desenha, farmacêuticas nacionais (atreladas predominantemente ao paradigma químico – obtenção de medicamentos e fármacos via síntese química) têm anunciado ações direcionadas a fomentar a sua inserção na produção biofarmacêutica e, desse

modo, aproveitar as novas oportunidades tecnológicas e de mercado abertas pela biotecnologia. Pode-se mencionar, por exemplo, a criação das duas primeiras empresas biofarmacêuticas nacionais, a Bionovis (associação entre as farmacêuticas Aché, EMS, União Química e Hypermarchas) e a Orygen (formada pelas farmacêuticas Biolab, Eurofarma, Cristália e Libbs); cuja criação foi estimulada e articulada, também, pelo BNDES e o Ministério da Saúde. Uma discussão recente sobre o regime de inovação em biotecnologia para saúde humana no Brasil e o papel das políticas públicas está disponível em Pagola (2012).

Ademais, como se sabe, está ocorrendo no Brasil um processo de mudança nos perfis demográfico, epidemiológico e nutricional. No cenário que se projeta para o futuro, ganha importância crescente as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as neoplasias (ver, por exemplo, Malta et al (2005) e Schmidt et al (2011)). Segundo INCA (2011), no Brasil, a partir dos anos 1960, seguindo a tendência mundial, as doenças do aparelho circulatório e as neoplasias se tornaram a principal causa de morte, substituindo as infecciosas e parasitárias. No ano de 2007, segundo Schmidt et al (2011), aproximadamente 72% das mortes no Brasil foram atribuídas às DCNT e 10% às doenças infecciosas e parasitárias.

De acordo com Bray et al (2012), as neoplasias se tornarão uma das principais causas de morbidade e mortalidade nas próximas décadas em todas as regiões do mundo, sendo previsto, para 2030, mais de 20 milhões de novos casos de câncer e 13 milhões de mortes relacionadas. Tal mudança, conhecida como transição epidemiológica, é caracterizada pela modificação progressiva no perfil da mortalidade, com aumento das DNCT – especialmente as cardiovasculares e o câncer – e redução das doenças infecciosas (GUERRA et al, 2005). No Brasil, ainda segundo INCA (2011), estima-se, para 2012 e 2013, a ocorrência de aproximadamente 385 mil novos casos de câncer (exclusive câncer de pele não melanoma). Os tipos mais incidentes de câncer serão, para o sexo masculino, próstata, pulmão, cólon e reto e estômago, e, para o sexo feminino, mama, colo do útero, cólon e reto e glândula tireóide. A Figura abaixo detalha as informações.

Localização primária	casos novos	percentual			Localização primária	casos novos	percentual
Próstata	60.180	30,8%	Homens	Mulheres	Mama Feminina	52.680	27,9%
Traqueia, Brônquio e Pulmão	17.210	8,8%			Colo do Útero	17.540	9,3%
Cólon e Reto	14.180	7,3%			Cólon e Reto	15.960	8,4%
Estômago	12.670	6,5%			Glândula Tireoide	10.590	5,6%
Cavidade Oral	9.990	5,1%			Traqueia, Brônquio e Pulmão	10.110	5,3%
Esôfago	7.770	4,0%			Estômago	7.420	3,9%
Bexiga	6.210	3,2%			Ovário	6.190	3,3%
Laringe	6.110	3,1%			Corpo do Útero	4.520	2,4%
Linfoma não Hodgkin	5.190	2,7%			Linfoma não Hodgkin	4.450	2,4%
Sistema Nervoso Central	4.820	2,5%			Sistema Nervoso Central	4.450	2,4%

*Números arredondados para 10 ou múltiplos de 10

Figura 15 - Estimativas de casos novos de câncer. Brasil, 2012-2013

FONTE: INCA (2011).

Neste cenário de mudança demográfica, epidemiológica e nutricional, vulnerabilidade externa, novas estratégias empresarias e políticas públicas de estímulo à produção no Brasil (no bojo da transição tecnológica, do paradigma químico para o biotecnológico), produtos biofarmacêuticos constituem, portanto, um tema oportuno para um estudo prospectivo (*foresight*). Neste trabalho, ênfase será dada aos anticorpos monoclonais (mAbs – anticorpos produzidos por um único clone de células) para tratamento de cânceres. Na literatura científica, mAbs têm sido apontados como uma tecnologia inovadora para o tratamento de alguns tipos de câncer e outros agravos (ver, e.g., Reichert (2008)). Desta forma, se tornou objeto de pesados investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), não somente por parte das grandes empresas farmacêuticas (hoje, chamadas também de biofarmacêuticas), mas, também, por centros acadêmicos e governos (especialmente de países desenvolvidos, mas com crescente participação da China). Dado o elevado potencial de inovação atribuído à tecnologia, esse movimento é, em parte, estimulado pela expectativa de realização de grandes retornos financeiros após aprovação dos novos produtos biotecnológicos pelos órgãos reguladores – como o *US Food and Drug Administration* (FDA) – e lançamento no mercado.

O presente ensaio tem por objetivo gerar informação qualificada sobre o futuro da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção industrial de produtos biofarmacêuticos no Brasil, com foco em mAbs para tratamento de cânceres. Para tanto, além de um mapeamento das publicações científicas e das patentes em mAbs anticâncer, foi conduzido um *web survey* com informantes-chave (pesquisadores e gestores) da academia, empresas e governo, voltado a conhecer as suas expectativas com relação à evolução do tema no Brasil, considerando-se um horizonte de 15 anos (2013-2027).

Além desta introdução e das considerações finais, este ensaio está estruturado em mais quatro seções. A segunda parte apresenta uma discussão relacionando as abordagens de *Technology Foresight* (TF) e Sistemas Nacionais de Inovação (SNI). A seção seguinte introduz o tema mAbs para tratamento de cânceres, abordando aspectos como evolução, tipos de mAbs, mecanismos de ação em células tumorais, ensaios clínicos e medicamentos aprovados pelo FDA. Em seguida, são apresentados os métodos de pesquisa utilizados para a realização: (a) do mapeamento das publicações científicas e das patentes em mAbs para tratamento de cânceres (cujos resultados foram utilizados na elaboração do documento de apoio ao *web survey*); (b) e do *web survey* sobre o futuro da P&D e produção industrial de biofarmacêuticos no Brasil. A seção cinco apresenta os resultados do estudo, acompanhados de discussão.

2. TECHNOLOGY FORESIGHT E SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO

As origens e o desenvolvimento do conceito e abordagem de ‘*Technology Foresight*’ (TF) são exploradas em Martin (2010) e Miles (2010); dois dos principais nomes e, também, fundadores desta abordagem. Não se pretende, aqui, repetir esta discussão, mas, apenas, pontuar algumas das características do TF para, em seguida, apresentar a sua relação com a abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), conforme *rationale* desenvolvida por Martin e Johnston (1999).

Segundo Martin (2010), o termo ‘*foresight*’ começou a ser usado em conexão com ciência e tecnologia no ano de 1983, no *Science Policy Research Unit* (SPRU) da Universidade de Sussex, no Reino Unido. Pode-se dizer que a *rationale* para o seu uso evoluiu, no tempo, de (a) uma deferência a um projeto anterior (o ‘*Project Hindsight*’, um estudo retrospectivo relacionando inovação e os esforços científicos e tecnológicos que lhe deram origem); (b) para uma “abreviação” para os esforços voltados à identificação das áreas de pesquisa que provavelmente levariam aos maiores benefícios econômicos e sociais, sendo definida, em Martin (1984³, p. 7; apud Martin 2010, p. 1439), como “[...] *the techniques, mechanisms and procedures for attempting to identify areas of basic research beginning to exhibit strategic potential*”; (c) e, finalmente, para significar uma nova abordagem – distinguindo-se formalmente da abordagem tradicional, o *Technology Forecasting*, desenvolvida nos EUA no

³ J. Irvine, B.R. Martin, *Foresight in Science: Picking the Winners*, Frances Pinter Publishers, London, 1984.

final dos anos 1940 e 1950, particularmente por pesquisadores da RAND –, voltada não apenas para “olhar” para o futuro da ciência e da tecnologia (atividades antecipatórias realizadas através de processos sistemáticos, inclusivos e abrangentes), mas, também, para “moldar” ou mesmo “construir” o futuro pretendido (aspecto no qual se aproxima da abordagem francesa *La Prospective*, atribuída principalmente à Michel Godet).

Em linhas gerais, de acordo com Martin e Johnston (1999), o *Technology Foresight* constitui uma abordagem voltada: (a) a tomada de decisão entre alternativas concorrentes em ciência e tecnologia e a identificação de prioridades; (b) a relacionar ciência e tecnologia às demandas nacionais, econômicas e sociais, beneficiando a inovação, a criação de riqueza e a melhoria da qualidade de vida e; (c) a ajudar e estimular a comunicação e a criação de networks entre pesquisadores, usuários e financiadores. Por tudo isso, ganhou expressivo destaque já a partir dos anos 1990, tornando-se, ainda nessa mesma década, como indicado por Miles (2010), o conceito dominante na literatura científica (em comparação com o *Technology Forecasting*).

De acordo com Martin (2010), com o surgimento da abordagem de SNI⁴, os governos passaram a demandar novos instrumentos de políticas de natureza sistêmica⁵. Segundo OECD (1997⁶; apud Martin e Johnston, 1999), o conceito de SNI sugere uma *rationale* para o financiamento público para pesquisa e tecnologia baseada na correção de falhas sistêmicas. Esta, por sua vez, demanda novos tipos de políticas, capazes de desenvolver, ampliar e fortalecer os fluxos de informação, a formação de networks, a cooperação e as relações entre as organizações componentes do sistema nacional de inovação. Foi preciso, então, desenvolver uma *rationale* alternativa para o *foresight* (em termos da justificativa ao apoio público para, por exemplo, atividades de P&D em empresas). Assim, o argumento das ‘falhas de mercado’ – até então utilizado – foi substituído pelo das ‘falhas sistêmicas’ – conhecido também como ‘problemas sistêmicos’ (conceito desenvolvido dentro da abordagem de SNI⁷).

⁴ Freeman ([1982] 2004) foi provavelmente o primeiro autor a utilizar o conceito de Sistema Nacional de Inovação; embora a idéia já estivesse presente em List (1841) – ‘The National System of Political Economy’ –, como afirmado pelo próprio Freeman (em, e.g., Freeman (1995)). Contudo, os estudos de Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1993) constituem as referências pioneiras de maior destaque na literatura. Para maiores detalhes sobre as origens da abordagem de Sistemas de Inovação, vide, por exemplo, Sharif (2006) e Mytelka e Smith (2002).

⁵ Para uma discussão sobre as implicações da abordagem sistêmica nas políticas de inovação, vide, por exemplo, Smith (2000).

⁶ OECD Science, Technology, Industry: National Innovation Systems. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1997.

⁷ Vide, e.g., Carlsson e Jacobsson (1997); Smith (2000); Edquist (2001); Woolthuis et al (2005).

Tal rationale foi apresentada em Martin e Johnston (1999), ao discutirem a importância do *Technology Foresight* para “conectar” (“*wiring up*”) e, assim, fortalecer o desenvolvimento de sistemas nacionais de inovação. Isto, uma vez que a abordagem de TF promove, dentre outras coisas, a interação e a formação de networks entre agentes relevantes – da academia, empresas e governos – e o pensamento de longo prazo acerca das possibilidades futuras de desenvolvimento nos campos científicos e tecnológicos, que poderiam levar ao crescimento econômico e melhoria na qualidade de vida, assim como ao gerar um senso de compromisso com o futuro que se pretende criar – uma vez que não está determinado em lugar algum –, levando os agentes envolvidos a envidar esforços nas direções apontadas, construídas coletivamente como resultado dos processos de *foresight*. Também de grande importância – uma vez que está no cerne das discussões da abordagem de SNI (ao menos na corrente desenvolvida por Lundvall) – é a potencialização, geração e facilitação de processos de aprendizagem – de caráter multidisciplinar e interinstitucional –, beneficiando as diversas etapas envolvidas em processos inovativos (podendo-se entender a inovação como um processo; ver OECD, 1990). O TF – agora relacionado à abordagem de SNI –, pelas suas características, passou a ser tomado, então, como instrumento para o desenvolvimento de sistemas nacionais de inovação⁸.

De acordo com Chaminade et al (2010), um problema sistêmico pode ser definido como a incapacidade do sistema para apoiar a criação, absorção, retenção, uso e disseminação de conhecimento economicamente útil através de aprendizado interativo ou investimento “*in-house*” em P&D. Ou, como sumarizado por Martin (1999), remeteria à falta de interação efetiva entre os atores do sistema. Para Edquist (2001), a formulação de políticas de inovação a partir da identificação de problemas sistêmicos deve ser realizada de maneira pragmática, com base em análise empírica – e não a partir de modelos formais, como no modelo tradicional. Áreas de falhas sistêmicas devem, então, ser identificadas levando-se em consideração as características específicas do sistema, sua evolução ou contexto sócio-econômico no qual estão imersas (CHAMINADE et al, 2010). Esta noção alternativa para a intervenção pública não admite, portanto, critérios de otimalidade. Isto, mesmo quando são

⁸ Aqui, cabe ressaltar que ambas as abordagens têm origem no Science Policy Research Unit (SPRU), da universidade de Sussex, na Inglaterra; de onde surgiram alguns dos principais expoentes da abordagem neo-schumpeteriana, como o próprio Freeman, Keith Pavitt, Giovanni Dosi, Carlota Peres e outros. Como sabido, a abordagem neo-schumpeteriana deu origem à abordagem de SNI. Certamente, *Technology Foresight* compartilha a mesma origem.

sugeridas políticas iguais ou assemelhadas àquelas derivadas do modelo das falhas de mercado (FOXON, 2007), como, e.g., o apoio público à P&D.

Atualmente, as abordagens das falhas de mercado e das falhas sistêmicas, rivais no plano teórico, constituem as duas principais *rationales* para justificar o apoio público às atividades de pesquisa e desenvolvimento. A primeira, ligada ao *mainstream* do pensamento econômico (a teoria neoclássica), tem a sua origem provavelmente em Nelson (1959) e Arrow (1962). No texto destes dois autores, que tomam por base teórica a economia do bem-estar, pode-se encontrar o argumento de que os mercados falham, em parte, devido à apropriação incompleta dos benefícios derivados do investimento das firmas em P&D. Isto justificaria a necessidade de atuação do governo no suporte financeiro às atividades de produção de conhecimento científico e tecnológico. Ou, em outras palavras, o governo deveria atuar na correção das falhas de mercado.

Desde então, boa parte da literatura econômica *mainstream* tem encontrado no modelo das falhas de mercado embasamento teórico para a análise empírica (via modelos econométricos, em grande parte) e recomendações normativas relacionadas às atividades de P&D e inovação e à atuação governamental. Tal *rationale* é, também, frequentemente associada ao modelo linear de inovação (SMITH, 2000; EDQUIST, 2001, FOXON, 2007), cuja principal recomendação normativa é a ênfase no suporte público às atividades de P&D (BALCONI et al, 2010) – para uma revisão do modelo linear, vide, por exemplo, Godin (2006) e Balconi et al (2010).

De forma geral, a literatura padrão sugere que políticas públicas visam à redução/superação das externalidades que fazem com que os mercados falhem, levando a economia como um todo a investir menos em P&D e inovação do que o nível socialmente desejável. De acordo com Hall (2002), são três as políticas econômicas usuais em resposta às falhas de mercado: (i) internalização da externalidade (consiste no desenho de mecanismos que permitam ao inventor a apropriação completa do excedente social da sua invenção; como a garantia dos direitos de propriedade intelectual via patenteamento da invenção); (ii) incentivos fiscais ou subsídios (utilizados para estimular o investimento privado em P&D); (iii) e regulação das atividades de P&D e inovação.

Porém, muitas são as críticas às falhas de mercado como modelo explicativo para o subinvestimento privado em P&D e justificativa para a intervenção governamental; especialmente de autores ligados às abordagens evolucionárias neo-schumpeteriana e de Sistemas de Inovação. As críticas, de modo geral, referem-se à inadequação da teoria para lidar com a dinâmica e complexidade do objeto de estudo e, por conseguinte, às recomendações de políticas dela derivada (vide, e.g., DOSI et al, 2006). Por exemplo, para Edquist (2001), o modelo das falhas de mercado implica comparações entre características de um mundo real (fatos empíricos) e outro ótimo ou ideal (modelos formais envolvendo maximização e equilíbrio), que são, todavia, impossíveis, fazendo-o perder significado e aplicabilidade para a formulação de políticas, sobretudo de inovação.

Segundo Nelson (2006) – texto no qual revisita o seu clássico artigo de 1959 –, por volta de meados dos anos 1960, começou a surgir uma divisão intelectual do trabalho entre economistas envolvidos em estudos sobre P&D e avanço tecnológico. A primeira dimensão desta divisão estava relacionada ao reconhecimento, nesses estudos, da incerteza knightiana (em oposição ao entendimento da incerteza como risco, na teoria neoclássica) e, conseqüentemente, da aceitação da noção de racionalidade limitada (de Herbert Simon; em oposição à racionalidade substantiva) e da rejeição do equilíbrio na análise econômica. Conforme afirma Nelson (2006), a teoria econômica evolucionária – vide Nelson e Winter ([1982] 2005) – nasce dos esforços envidados nesta direção. A segunda dimensão relacionava-se ao reconhecimento da variedade e complexidade das instituições envolvidas nas atividades de P&D (e não apenas a importância das instituições de mercado) e ao entendimento de que era equivocada a interpretação de que instituições não-mercado (especialmente o Estado) atuam como mecanismo de correção de falhas de mercado. Aqui, conforme ainda Nelson (2006), uma mais nítida divisão intelectual do trabalho tem sido associada ao conceito, em desenvolvimento, de ‘Sistemas de Inovação’.

Um Sistema (Nacional) de Inovação pode ser entendido como uma construção institucional que permite impulsionar o progresso tecnológico, via inovação, em economias capitalistas complexas (ALBUQUERQUE; CASSIOLATO, 2000; 2002). Derivada da escola neo-schumpeteriana, pode-se dizer que a abordagem de Sistemas de Inovação apresenta um viés político-normativo, ênfase nos aspectos institucionais e um maior entendimento da inovação como um processo social. Ganha destaque, assim, o caráter sistêmico da inovação, e, desse

modo, os processos de cooperação, interação e aprendizagem estabelecidos entre as diversas instituições/organizações componentes de um dado sistema de inovação. Segundo Freeman (2005), a ênfase dada à inovação na abordagem de SNI se deve ao fato de que o *mainstream* do pensamento econômico deixou de reconhecer a centralidade que tem a mudança técnica e a inovação na economia capitalista. A reafirmação da importância que tem a inovação para os estudos de economia política passa a ser, então, um dos objetivos principais desta abordagem, de natureza evolucionária.

Desde o enfoque original no aspecto nacional, desdobramentos do conceito e da abordagem de Sistemas de Inovação têm enfatizado a relevância de outras dimensões, que podem ser consideradas não rivais e complementares, cuja escolha varia conforme o propósito de investigação e nível de análise. A literatura internacional costuma reconhecer mais três níveis, além do nacional (por exemplo, Balzat e Hanusch (2004); Carlsson (2006); Sharif (2006)). São eles: Sistemas Regionais de Inovação (vide, e.g., Cooke et al, 1998); Sistemas Setoriais de Inovação (e.g., Malerba, 2002); e Sistemas Tecnológicos de Inovação (e.g., Carlsson, 1997). Adicionalmente, no Brasil, a dimensão local do conceito de SI tem sido desenvolvida, desde meados dos anos 1990, através da abordagem de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (e.g., Cassiolato e Lastres (1999; 2003); Lastres e Cassiolato (2005)).

De acordo com Chain e Daim (2012), assim como na abordagem de Sistemas de Inovação, o *Technology Foresight* pode ser aplicado em diversos níveis. A Figura abaixo relaciona ambas as abordagens, conforme o nível de aplicação e análise. Segundo os autores, pesquisas em *Technology Foresight* e Sistemas de Inovação devem ser realizadas de forma integrada, pois, uma vez que são complementares, beneficiam-se mutuamente em vários aspectos. Por exemplo, por um lado, o TF, ao explorar oportunidades futuras e definir prioridades para o investimento em ciência e tecnologia, possibilita a reorientação de sistemas de inovação (nacionais, regionais ou setoriais). Por outro lado, sistemas de inovação desenvolvidos fornecem melhores networks e ligações mais fortes entre ciência, indústria e mercado, favorecendo a criação de visões sobre o futuro que, por sua vez, orientam os esforços voltados à geração de conhecimento, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação.

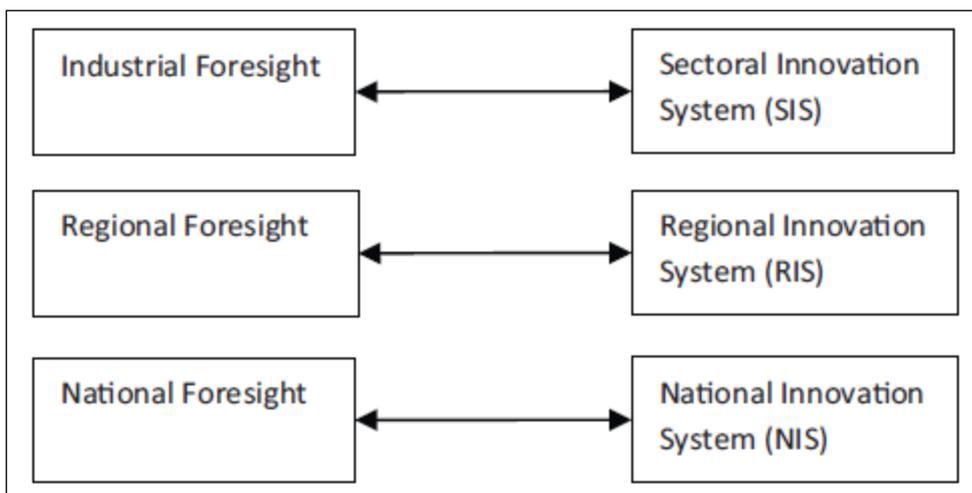


Figura 16 - Conexões entre Technology Foresight e Sistemas de Inovação

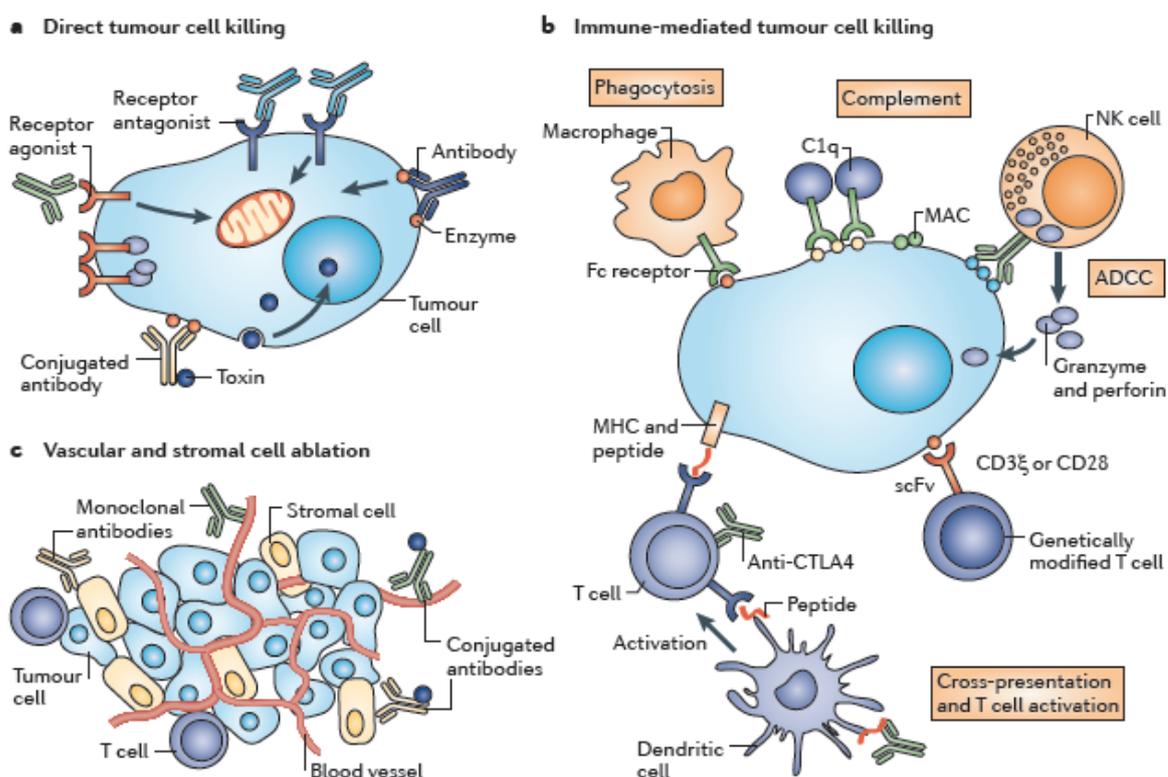
FONTE: Chan e Daim (2012).

3. ANTICORPOS MONOCLONAIS PARA TRATAMENTO DE CÂNCERES

O tratamento do câncer é ainda considerado um grande desafio. Isto se deve a aspectos como, por exemplo, a dificuldade de se diferenciar células tumorais de células saudáveis, de modo que se permita combater a doença sem, contudo, submeter o paciente a níveis intoleráveis de toxicidade (REICHERT; VALGE-ARCHER, 2007). Ao menos desde o início dos anos 1980, já estava aparente que um dos maiores problemas com as modalidades disponíveis para tratamento de cânceres era a falta de especificidade no combate às células tumorais. Também no início desta mesma década, já se acreditava que os anticorpos monoclonais representariam um grande avanço no tratamento do câncer (OLDHAM, 1983; OLDHAM; DILLMAN, 2008), uma vez que podem ser concebidos para atingir seletivamente células tumorais (*targeted therapy*) (REICHERT; VALGE-ARCHER, 2007).

Os mAbs têm a capacidade única de alvejar e matar células tumorais e, simultaneamente, ativar o sistema imunológico para matar células tumorais através, por exemplo, da citotoxicidade celular dependente de anticorpos (ADCC – na sigla em Inglês para *antibody-dependent cellular cytotoxicity*), minimizando a frequência e a magnitude de eventos adversos (SHUPTRINE et al, 2012). Embora toxicidades ocorram, os anticorpos monoclonais são considerados menos tóxicos do que os agentes de quimioterapia citotóxicos para o tratamento de câncer (ADAMS; WEINER, 2005). Em linhas gerais, os mAbs são capazes de matar diretamente células tumorais, carregando material tóxico ao alvo, ou promover a destruição

destas células ativando componentes do sistema imunológico, bloqueando receptores ou sequestrando fatores de crescimento (REICHERT; VALGE-ARCHER, 2007). Para maiores informações sobre os mecanismos de ação dos mAbs em células tumorais, assim como as toxicidades associadas ao seu uso, vide, e.g., Scott, Wolchok e Old (2012), Shuptrine et al (2012), Reichert e Valge-Archer (2007) e Adams e Weiner (2005). A Figura abaixo ilustra os mecanismos de morte de células tumorais por mAbs.



Mechanisms of tumour cell killing by antibodies. a | Direct tumour cell killing can be elicited by receptor agonist activity, such as an antibody binding to a tumour cell surface receptor and activating it, leading to apoptosis (represented by the mitochondrion). It can also be mediated by receptor antagonist activity, such as an antibody binding to a cell surface receptor and blocking dimerization, kinase activation and downstream signalling, leading to reduced proliferation and apoptosis. An antibody binding to an enzyme can lead to neutralization, signalling abrogation and cell death, and conjugated antibodies can be used to deliver a payload (such as a drug, toxin, small interfering RNA or radioisotope) to a tumour cell. b | Immune-mediated tumour cell killing can be carried out by the induction of phagocytosis; complement activation; antibody-dependent cellular cytotoxicity (ADCC); genetically modified T cells being targeted to the tumour by single-chain variable fragment (scFv); T cells being activated by antibody-mediated cross-presentation of antigen to dendritic cells; and inhibition of T cell inhibitory receptors, such as cytotoxic T lymphocyte-associated antigen 4 (CTLA4). c | Vascular and stromal cell ablation can be induced by vasculature receptor antagonism or ligand trapping (not shown); stromal cell inhibition; delivery of a toxin to stromal cells; and delivery of a toxin to the vasculature. MAC, membrane attack complex; MHC, major histocompatibility complex; NK, natural killer.

Figura 17 – Mecanismos de morte de células tumorais por anticorpos monoclonais.

FONTE: Scott, Wolchok e Old (2012).

Ao longo dos últimos 15-20 anos, os anticorpos monoclonais estabeleceram-se como uma das estratégias terapêuticas mais bem sucedidas contra o câncer – sejam malignidades

hematológicas ou tumores sólidos. Este sucesso foi construído sobre décadas de pesquisa científica voltada para a caracterização sorológica de células cancerosas, técnicas de geração otimizada de anticorpos para alvos tumorais, investigação das vias de sinalização relevantes para as células cancerosas e compreensão da complexa interação entre as células cancerosas e o sistema imunológico (SCOTT; ALLISON; WOLCHOK, 2012; SCOTT; WOLCHOK; OLD, 2012). Embora tomados como uma modalidade terapêutica chave para uma variedade de doenças, câncer tem sido o principal foco dos programas de desenvolvimento de mAbs (REICHERT; VALGE-ARCHER, 2007).

Inicialmente, os anticorpos monoclonais tinham origem murina – pequenos roedores, como ratos e camundongos – e eram obtidos por meio da tecnologia de hibridomas, que produzia mAbs capazes de associações altamente específicas com seus antígenos alvos (ADAMS; WEINER, 2005). Todavia, os mAbs murinos causavam toxicidades clínicas, muitas vezes derivadas das interações com seu antígeno alvo. Porém, a sua principal limitação era a imunogenicidade da proteína do rato (OLDHAM; DILLMAN, 2008); i.e., a capacidade que tem uma substância, no caso o antígeno, de provocar uma resposta imune no corpo do homem ou do animal. Já uma resposta imune é a atividade do sistema imunológico contra substâncias estranhas, o antígeno. Para maiores esclarecimentos sobre termos relacionados ao câncer, vide, e.g., o ‘*NCI Dictionary of Cancer Terms*’ (<<http://www.cancer.gov/dictionary>>). A imunogenicidade de proteínas terapêuticas, como os mAbs, afeta a segurança e a eficácia destes produtos. Por sua vez, a resposta imune aos mAbs pode neutralizar a ação terapêutica da proteína, sendo que a hipersensibilidade à proteína pode resultar em morbidade e mortalidade (NELSON et al, 2010).

O desenvolvimento de respostas imunes contra os mAbs murinos limitou significativamente a sua utilidade clínica e, como consequência, deixaram de ser o foco dos programas de desenvolvimento de mAbs (SCOTT; ALLISON; WOLCHOK, 2012). Assim, o sucesso do tratamento do câncer via anticorpos monoclonais passou a depender do desenvolvimento de anticorpos humanos ou humanizados (OLDHAM; DILLMAN, 2008). A Figura abaixo ilustra esta discussão, mostrando, ao longo de duas décadas e meia (1980-2005), a trajetória de queda do número de mAbs murinos para tratamento de cânceres entrando em ensaio clínico e, por outro lado, a elevação do número de mAbs humanizados e humanos. A imunogenicidade dos anticorpos murinos foi, então, superada pela geração dos mAbs quiméricos e humanizados,

que contêm domínios humanos Fc (fragmento cristalizável) e mantêm a característica alvo-específica através da incorporação de porções das regiões variáveis de murinos (ADAMS; WEINER, 2005).

O uso de técnicas para humanizar ou quimerizar anticorpos monoclonais, visando à redução do seu componente murino, tem representado um importante avanço neste campo. Embora, atualmente, anticorpos monoclonais totalmente humanos já estejam sendo produzidos (OLDHAM; DILLMAN, 2008). O desenvolvimento de mAbs humanos baseia-se na hipótese de que podem ser menos imunogênicos que os mAbs quiméricos ou humanizados. Hoje, os mAbs humanos constituem uma categoria promissora – e em rápido crescimento – de anticorpos terapêuticos alvo-específicos para o combate ao câncer. Uma vez que a tendência atual do tratamento do câncer aponta para o desenvolvimento de terapias-alvo específicas, o foco nos mAbs humanos provavelmente será intensificado. Isto devido, em parte, à percepção de que apresentam baixos níveis de imunogenicidade. De fato, as evidências disponíveis indicam que os mAbs humanos são provavelmente menos imunogênicos que aqueles que contêm sequências de proteínas derivadas de murinos, como os mAbs quiméricos e humanizados. O primeiro mAb humano aprovado pelo *US Food and Drug Administration* (FDA) foi o adalimumab, em 2002. Desde então, seis outros mAbs humanos foram aprovados pelo FDA, a saber, panitumumab, golimumab, canakinumab, ustekinumab, ofatumumab e denosumab (NELSON et al, 2010).

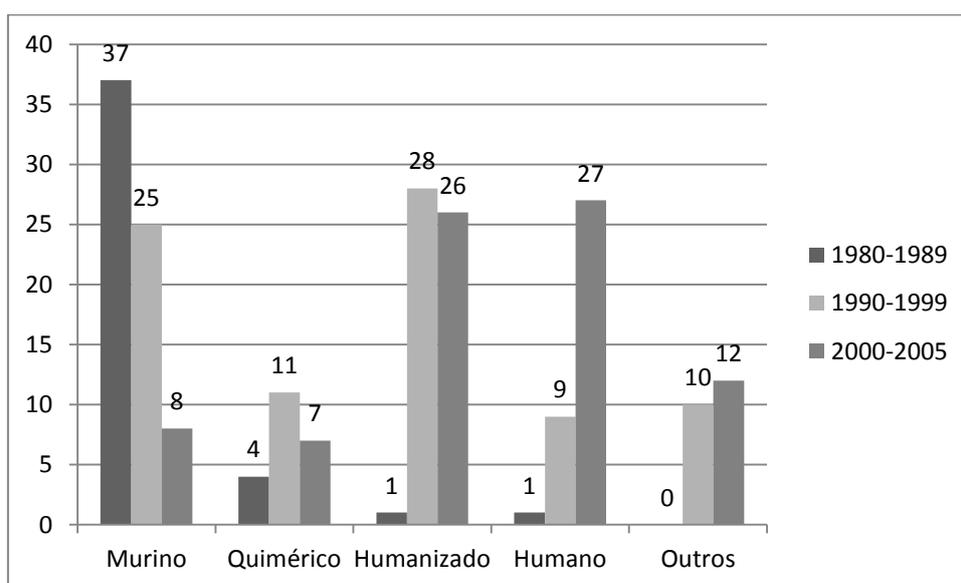


Figura 18 – Categorias de mAbs para tratamento de câncer entrando em estudo clínico nos períodos 1980–1989, 1990–1999 e 2000–2005.

FONTE: Adaptado de Reichert e Valge-Archer (2007).

A aquisição de empresas de tecnologias de mAbs por grandes empresas farmacêuticas – como, e.g., Abgenix, Cambridge Antibody Technology e Medarex – pode ser considerada um indicador do crescente interesse desta indústria pelos mAbs terapêuticos (NELSON et al, 2010). Ao longo dos anos 2000, a indústria biofarmacêutica investiu substancialmente na pesquisa e no desenvolvimento de agentes terapêuticos contra o câncer. Somado ao aumento do conhecimento sobre a biologia do câncer e os mecanismos pelos quais o tratamento funciona, esse investimento levou a um aumento expressivo do número de novos agentes anticâncer entrando em estudo clínico. Entretanto, uma vez que o desenvolvimento comercial de drogas para câncer tem focado crescentemente em medicina personalizada e terapias-alvo, o número médio anual de novos mAbs oncológicos entrando em estudo clínico cresceu de cerca de dez, no início dos anos 2000, para trinta em 2011 (REICHERT; DHIMOLEA, 2012). Entre 1997 e 2011, doze mAbs anticâncer foram aprovados pelo FDA, conforme ilustrado pela Figura abaixo. Adicionalmente, existe um grande número de mAbs terapêuticos atualmente sendo testados em ensaios clínicos, tanto em fases iniciais quanto finais (SCOTT; ALLISON; WOLCHOK, 2012).

Embora reduzido em número, os mAbs estão promovendo uma revolução no tratamento do câncer, aproximando-nos de uma terapia biológica mais específica e eficaz, em oposição à inespecificidade da abordagem química citotóxica (OLDHAM; DILLMAN, 2008). Segundo Reichert e Valge-Archer (2007), os produtos aprovados são o resultado do desenvolvimento de duas áreas críticas para o sucesso dos mAbs como terapia-alvo anticâncer: os métodos de engenharia e produção das quatro principais categorias de mAbs – murino, quimérico, humanizado e humano; e o estudo dos mecanismos de ação – como, por exemplo, toxicidade de células tumorais através de radiação, citotoxinas e ativação de componentes do sistema imunológico.

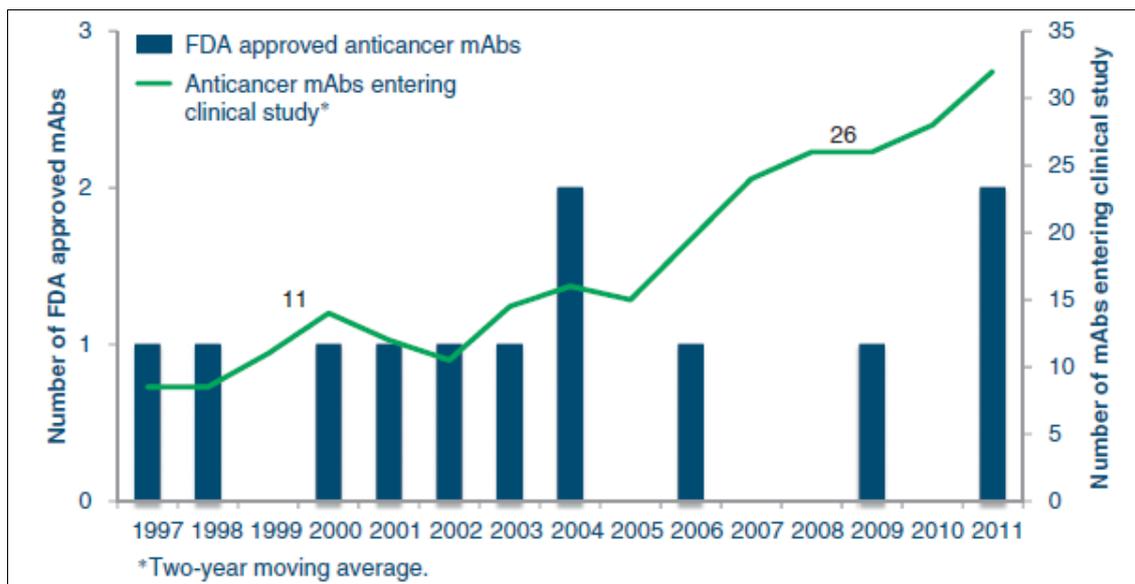


Figura 19 - Número de novos mAbs anticâncer entrando em estudo clínico e aprovados pelo FDA no período 1997-2011.

FONTE: Reichert e Dhimolea (2012).

O primeiro mAb aprovado pelo FDA especificamente para o tratamento do câncer foi o rituximab, em 1997. Desde então, tornou-se o medicamento biológico em oncologia clínica mais vendido globalmente (OLDHAM; DILLMAN, 2008). Em 2005, os três mAbs mais vendidos foram o rituximab, o trastuzumab e o bevacizumab, cada um com vendas globais acima de 1 bilhão de dólares (REICHERT; VALGE-ARCHER, 2007). Em 2011, o mercado global para mAbs terapêuticos foi estimado 44,6 bilhões de dólares. Considerando o lançamento esperado de pelo menos oito novos mAbs nos próximos cinco anos e a ampliação das indicações dos produtos existentes, espera-se um crescimento anual de 5,3% no mercado global de mAbs até 2016, quando alcançará 57,7 bilhões de dólares. Entre 2011 e 2016, projeta-se que os EUA serão o maior mercado individual de mAbs terapêuticos. Com um crescimento anual esperado em 6,4%, em 2016 o mercado americano deverá representar 27,4 bilhões de dólares, cerca de 47,5% do total das vendas globais (BCC RESEARCH, 2012).

Como dito, atualmente existem doze anticorpos monoclonais – abrangendo as quatro principais categorias de mAbs – aprovados pelo FDA para o tratamento de cânceres (Quadro abaixo). Destes, cinco são destinados ao tratamento de malignidades sólidas (como, por exemplo, o câncer de mama): trastuzumab, bevacizumab, cetuximab, panitumumab e ipilimumab. Em linhas gerais, tais anticorpos agem por inibição e/ou sinalização da sua proteína alvo (ERBB2, VEGF, EGFR ou CTLA4) e, no caso do trastuzumab, também por ADCC. O restante dos mAbs (quatro deles mAbs conjugados) refere-se às malignidades

hematológicas (leucemia, por exemplo) e agem sobre os antígenos de diferenciação CD (*'Cluster of Differentiation' antigen* – definições podem ser encontradas em <<http://www.cancer.gov/dictionary>>). De forma geral, são utilizados os seguintes mecanismos de ação: ADCC, CDC ou indução direta de apoptose (um método utilizado pelo corpo para eliminar células desnecessárias ou anormais, que pode estar bloqueado em células cancerígenas); e, no caso dos mAbs conjugados, entrega de carga tóxica ou de radioisótopo. Para maiores detalhes acerca desta discussão, vide, por exemplo, Scott, Allison e Wolchok (2012) e Scott, Wolchok e Old (2012).

Antibody	Target	FDA-approved indication	Approval in Europe*	Mechanisms of action
Naked antibodies: solid malignancies				
Trastuzumab (Herceptin; Genentech): humanized IgG1	ERBB2	ERBB2-positive breast cancer, as a single agent or in combination with chemotherapy for adjuvant or palliative treatment; ERBB2-positive gastric or gastro-oesophageal junction carcinoma as first-line treatment in combination with cisplatin and capecitabine or 5-fluorouracil	Similar	Inhibition of ERBB2 signalling and ADCC
Bevacizumab (Avastin; Genentech/Roche): humanized IgG1	VEGF	For first-line and second-line treatment of metastatic colon cancer, in conjunction with 5-fluorouracil-based chemotherapy; for first-line treatment of advanced NSCLC, in combination with carboplatin and paclitaxel, in patients who have not yet received chemotherapy; as a single agent in adult patients with glioblastoma whose tumour has progressed after initial treatment; and in conjunction with IFN α to treat metastatic kidney cancer	Similar	Inhibition of VEGF signalling
Cetuximab (Erbix; Bristol-Myers Squibb)‡: chimeric human–murine IgG1	EGFR	In combination with radiation therapy for the initial treatment of locally or regionally advanced SCCHN; as a single agent for patients with SCCHN for whom prior platinum-based therapy has failed; and palliative treatment of pretreated metastatic EGFR-positive colorectal cancer	Similar	Inhibition of EGFR signalling and ADCC
Panitumumab (Vectibix; Amgen)‡: human IgG2	EGFR	As a single agent for the treatment of pretreated EGFR-expressing, metastatic colorectal carcinoma	Similar	Inhibition of EGFR signalling
Ipilimumab (Yervoy; Bristol-Myers Squibb): IgG1	CTLA4	For the treatment of unresectable or metastatic melanoma	Similar	Inhibition of CTLA4 signalling
Naked antibodies: haematological malignancies				
Rituximab (Mabthera; Roche): chimeric human–murine IgG1	CD20	For the treatment of CD20-positive B cell NHL and CLL, and for maintenance therapy for untreated follicular CD20-positive NHL	Similar	ADCC, direct induction of apoptosis and CDC
Alemtuzumab (Campath; Genzyme): humanized IgG1	CD52	As a single agent for the treatment of B cell chronic lymphocytic leukaemia	Similar	Direct induction of apoptosis and CDC
Ofatumumab (Arzerra; Genmab): human IgG1	CD20	Treatment of patients with CLL refractory to fludarabine and alemtuzumab	Similar	ADCC and CDC
Conjugated antibodies: haematological malignancies				
Gemtuzumab ozogamicin (Mylotarg; Wyeth): humanized IgG4	CD33	For the treatment of patients with CD33-positive acute myeloid leukaemia in first relapse who are 60 years of age or older and who are not considered candidates for other cytotoxic chemotherapy; withdrawn from use in June 2010	Not approved in the European Union	Delivery of toxic payload, calicheamicin toxin
Brentuximab vedotin (Adcetris; Seattle Genetics): chimeric IgG1	CD30	For the treatment of relapsed or refractory Hodgkin's lymphoma and systemic anaplastic lymphoma	Not approved in the European Union	Delivery of toxic payload, auristatin toxin
⁹⁰ Y-labelled ibritumomab tiuxetan (Zevalin; IDEC Pharmaceuticals): murine IgG1	CD20	Treatment of relapsed or refractory, low-grade or follicular B cell NHL; Previously untreated follicular NHL in patients who achieve a partial or complete response to first-line chemotherapy	Similar	Delivery of the radioisotope ⁹⁰ Y
¹³¹ I-labelled tositumomab (Bexxar; GlaxoSmithKline): murine IgG2	CD20	Treatment of patients with CD20 antigen-expressing relapsed or refractory, low-grade, follicular or transformed NHL	Granted orphan status drug in 2003 in the European Union	Delivery of the radioisotope ¹³¹ I, ADCC and direct induction of apoptosis

Quadro 10 - Anticorpos monoclonais em oncologia aprovados pelo FDA e suas indicações terapêuticas e mecanismos de ação.

FONTE: Scott, Wolchok e Old (2012).

Notas: ADCC, antibody-dependent cellular cytotoxicity; CDC, complement-dependent cytotoxicity; CLL, chronic lymphocytic leukaemia; CTLA4, cytotoxic T lymphocyte-associated antigen 4; EGFR, epidermal growth factor receptor; FDA, US Food and Drug Administration; IgG, immunoglobulin G; IFN α , interferon- α ; NHL, non-Hodgkin's lymphoma; NSCLC, non-small-cell lung cancer; SCCHN, squamous cell carcinoma of the head and neck; VEGF, vascular endothelial growth factor. *Based on information from the European Medicines Agency. ‡Not recommended for patients with colorectal cancer whose tumours express mutated KRAS. FONTE: Scott, Wolchok e Old (2012).

3.1. PERSPECTIVAS FUTURAS PARA A TERAPIA DO CÂNCER VIA ANTICORPOS MONOCLONAIS

De acordo com Adams e Weiner (2005), a biologia e a tecnologia estão convergindo para superar os atuais obstáculos ao sucesso dos mAbs terapêuticos. E, uma vez que os ensaios clínicos usualmente encontram-se atrasados uma década ou mais com relação a “fronteira tecnológica”, sabe-se que novas classes de mAbs geneticamente otimizados e fragmentos de mAbs entrarão em ensaios clínicos na próxima década.

De modo a prospectar os produtos que poderão ser comercializados na próxima década, Reichert e Dhimolea (2012) analisaram o pipeline de mAbs terapêuticos oncológicos atualmente em ensaios clínicos. Como resultado, encontraram um total de 165 mAbs candidatos a drogas anticâncer. Destes, 89 (54%) estavam na Fase clínica I, 64 (39%) na Fase II e 12 (7%) na Fase III. A análise revelou uma tendência ao desenvolvimento de uma ampla variedade de “*noncanonical*”⁹ mAbs, incluindo drogas anticorpo conjugadas (ADCs – na sigla em Inglês para ‘*antibody–drug conjugates*’), anticorpos biespecíficos, ‘*engineered antibodies*’ e fragmentos de anticorpo e/ou domínios. Os achados dos autores revelam que os mAbs “não-canônicos” em ensaios clínicos já compreendem cerca de 50% do pipeline, embora a maioria dos mAbs anticâncer comercializados atualmente sejam do tipo “canônico”. Finalmente, concluem que há uma tendência para a busca de antígenos menos validados – ainda que alvos bem validados, como o EGFR e o CD20, continuem a oferecer oportunidades para empresas – e a exploração de mecanismos de ação inovadores, como a geração de respostas imunes anticâncer ou o recrutamento de células T citotóxicas.

Para Scott, Allison e Wolchok (2012), um dos maiores desafios que se coloca à completa exploração das terapias anticorpo em pacientes com câncer é a combinação das duas principais abordagens terapêuticas imunológicas: anticorpos e vacinas. A combinação destas duas abordagens é apontada pelos mesmos como um caminho promissor para a imunologia do tumor no controle e tratamento do câncer. Os autores mencionam, inclusive, a existência de ensaios clínicos nesta direção – como, e.g., a combinação do mAb ipilimumab com vacinas – e, também, a criação de uma parceria global entre o ‘*Cancer Research Institute*’ e o ‘*Ludwig*

⁹ Conforme expressão original utilizada pelos autores para diferenciar os mAbs “regulares” – “*canonical mAbs*”, ou seja, moléculas IgG não modificadas – de outras variedades de mAbs – chamados “*noncanonical mAbs*”.

Institute for Cancer Research’, chamada ‘*Cancer Vaccine Collaborative*’, voltada ao desenvolvimento clínico de vacinas terapêuticas anticâncer (maiores informações em: <<http://www.cancerresearch.org/programs/research/Cancer-Vaccine-Collaborative.html>>).

Por sua vez, Shuptrine et al (2012) sugerem que, nas próximas décadas, a melhor esperança para a otimização dos benefícios clínicos da terapia anticorpo será a combinação de mAbs com outras drogas e agentes anticâncer que tem por alvo o microambiente imunossupressor tumoral. Segundo Reichert e Dhimolea (2012), o pipeline de 165 mAbs terapêuticos anticâncer atualmente em ensaios clínicos pode levar ao lançamento de medicamentos inovadores na próxima década, além de servir para direcionar a pesquisa futura na área.

Em síntese, de acordo com Oldham e Dillman (2008), pode-se dizer que o progresso rumo a uma terapia mais específica e menos tóxica para o câncer humano está em um futuro próximo. De fato, essa expectativa favorável quanto ao futuro do tratamento do câncer parece ser consenso na literatura científica especializada – isto, ao menos nos textos aqui trabalhados.

4. MÉTODOS

4.1. PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS E DAS PATENTES

Foi realizada uma análise estatística descritiva a partir de dados de publicações científicas e patentes relacionadas a anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres, indexadas no *Web of Knowledge*, da *Thomson Reuters* (disponíveis a partir do Portal periódicos CAPES, em: <<http://www.capes.gov.br/>>). Para as publicações científicas, utilizou-se a base de dados *Web of Science* e, para as patentes, a *Derwent Innovations Index*. Para as duas bases, consultou-se o período cheio, i.e., todos os anos disponíveis (respectivamente, 1945-presente e 1963-presente (no caso, agosto de 2012)). Utilizando-se descritores (campo termos de entrada) disponíveis no sistema MeSH (*Medical Subject Headings*) do NCBI (*National Center for Biotechnology Information* – disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>>), elaborou-se a *query* apresentada no Quadro abaixo (que consiste na utilização de descritores para os termos anticorpo monoclonal, câncer e

tratamento, combinados com operadores booleanos AND/OR). Esta foi aplicada ao campo de busca avançada, utilizando-se a *tag* Tópico (que envolve os campos título, resumo e palavras-chave). Foram obtidos, como resultado, 21.762 publicações científicas e 7.743 patentes relacionadas. Os dados foram importados e trabalhados no *software Vantage Point 7.1*. Após remoção de duplicatas, foram obtidos, respectivamente, 21.749 e 7.059 registros. Embora a busca tenha coletado dados de 2012, até agosto, as informações disponibilizadas no corpo do documento – e apresentadas nas ilustrações – compreendem o ano do primeiro registro das publicações e das patentes e sua evolução até 2011 (totalizando 21.021 e 7.058 registros, respectivamente).

Query - Publicações Científicas indexadas no Web of Science (WoS)	Resultados WoS
(ts=("monoclonal antibody" OR "monoclonal antibodies" OR mAbs) AND (neoplasm OR neoplasms OR neoplasia OR neoplasias OR tumor OR tumors OR cancer OR cancers) AND (therapeutics OR therapeutic OR treatment OR treatments OR therapy OR therapies OR immunology OR immunotherapies OR immunotherapy))	21.762
Search settings	
AND Document Types=(Article) Databases=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH Timespan=All Years Lemmatization=On	
Query - Patentes indexadas no Derwent Innovations Index	Resultados Derwent
ts=("monoclonal antibody" OR "monoclonal antibodies" OR mAbs) AND (neoplasm OR neoplasms OR neoplasia OR neoplasias OR tumor OR tumors OR cancer OR cancers) AND (therapeutics OR therapeutic OR treatment OR treatments OR therapy OR therapies OR immunology OR immunotherapies OR immunotherapy))	7.743
Search settings	
Databases=CDerwent, EDerwent, MDerwent Timespan=All Years	

Quadro 11 - Query e critérios de busca utilizados na pesquisa de publicações e patentes

FONTE: Elaboração própria.

4.2. WEB SURVEY

De modo a gerar informação qualificada acerca do futuro da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção industrial de produtos biofarmacêuticos no Brasil, com foco em mAbs para tratamento de cânceres, foi realizado um *web survey* (aplicação online de questionário de pesquisa) com informantes-chave da academia, empresas e governo. Os participantes deste *web survey* foram selecionados: (a) a partir da indicação dos pares (ou co-nomeação –

processo no qual atores de referência são convidados a indicar nomes que consideram importantes para compor a lista de respondentes); (b) e pelo autor, a partir de consulta à literatura científica, matérias jornalísticas e sites de organizações/instituições de importância para o tema (como, por exemplo, associações de indústrias, instituições de P&D, empresas farmacêuticas, laboratórios oficiais e Governo Federal). O questionário *online* foi disponibilizado e gerenciado via sistema *SurveyMonkey* (provedor de *software* de questionários pela *web* para pesquisas profissionais. Disponível em: < <http://pt.surveymonkey.com/>>). Adicionalmente, os respondentes (parte deles) foram contatados via telefone (sistemas Gmail e Skype) para apresentação à pesquisa, esclarecimento de dúvidas, acompanhamento do processo de preenchimento do questionário e indicação de novos respondentes. A pesquisa foi realizada nos meses de outubro e novembro de 2012 e contou com a participação de 85 respondentes. O Quadro abaixo apresenta a distribuição dos respondentes segundo a afiliação institucional e o setor de atividade; como a participação na pesquisa teve um caráter pessoal, as respostas dos participantes não necessariamente refletem a opinião das organizações/instituições que representam. A partir das respostas coletadas, foram realizadas análises estatísticas descritivas – frequência e mediana das respostas. O Apêndice C disponibiliza as tabelas de frequências com os resultados da pesquisa.

Coletor	%	N. Respostas	Afiliação institucional dos respondentes e N. Respostas
Laboratórios Públicos	17,65	15	(10) Bio-Manguinhos – Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos, RJ; (1) Far-Manguinhos – Instituto de Tecnologias em Fármacos, RJ; (1) IQUEGO – Indústria Química do Estado de Goiás, GO; (1) LIFAL – Laboratório Industrial Farmacêutico de Alagoas SA, AL; (1) LPM – Laboratório de Produção de Medicamentos, PR; (1) FFOE – Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem – Farmácia Escola, CE.
Governo Federal e Estaduais	17,65	15	(5) ANVISA; (4) BNDES; (1) ABDI; (1) Bahiafarma; (1) INMETRO; (1) SCTIE/MS; (1) SECT - Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, RJ; (1) SESAB - Secretaria da Saúde do Estado da Bahia, BA.
Empresas Farmacêuticas, de Biotecnologia e Associações de Empresas	24,71	21	(1) ABIFINA; (1) ABIQUIF; (1) ALANAC; (1) Biocinese; (1) Biofarma Recepta; (1) BIOLAB SANUS FARMACÊUTICA; (1) Biommm; (1) Bionext; (1) CellProtect Biotechnology; (1) Confederação Nacional da Indústria - CNI; (1) Farmacore; (1) HALEX; (1) HEBRON; (1) In Vitro Cells; (1) INTERFARMA; (1) Intrials; (1) Proteimax Biotecnologia; (1) Silvestre Labs; (1) SINDIFARGO-GO; (1) Sourceteq Química; (1) Trymed-Biocancer.
Universidades, Institutos de Pesquisa e Hospitais com pesquisa	40,00	34	(1) Albert Einstein Hospital; (1) CDTS/Fiocruz; (2) COPPE/UFRJ; (1) Fiocruz-BA; (1) HUCFF/UFRJ; (3) IE/UFRJ; (1) IFF/Fiocruz; (2) INCA; (1) Instituto Butantan; (1) IBCCF/UFRJ; (1) Instituto Vital Brasil; (6) IOC/Fiocruz; (1) PUCRS; (1) SIQUIM/UFRJ; (1) UEG; (1) UERJ; (1) UFBA; (2) UFF; (2) UFMG; (1) UNIFESP; (3) USP.
Total	100,00	85	

Quadro 12 - Distribuição dos participantes do web survey.

Fonte: Elaboração própria.

O questionário (Apêndice B) foi estruturado em duas partes, ambas considerando o horizonte de 15 anos (2013-2027). A primeira é composta por três afirmações sobre o futuro (método usualmente utilizado em pesquisas Delphi), para as quais os respondentes deveriam indicar as suas expectativas quanto à ocorrência das mesmas. Foram abordados os temas P&D em biofarmacêuticos, produção industrial de biofarmacêuticos e políticas federais de estímulo à indústria farmacêutica no Brasil. As afirmações sobre o futuro foram elaboradas a partir do entendimento do autor sobre os resultados esperados das políticas federais de estímulo à produção e inovação para a área do Complexo Industrial da Saúde, com foco na indústria farmacêutica no Brasil. Considerou-se desde a política anterior, a Política de Desenvolvimento Produtivo, até o atual Plano Brasil Maior. Adicionalmente, os respondentes foram solicitados a avaliar a influência de fatores selecionados – como, e.g., política de financiamento e política de compras públicas – sobre a realização das afirmações, se são favoráveis ou não.

A segunda parte refere-se aos temas: anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres, considerando-se aspectos como, e.g., potencial de surgimento de soluções de saúde e factibilidade para produção industrial no Brasil; e tecnologias na área biofarmacêutica e usos terapêuticos, considerando-se relações entre uma variedade de tecnologias e possibilidades de usos terapêuticos – como, por exemplo, mAbs e câncer e nanotecnologia e vacinas. Em parte, a elaboração desta segunda parte do questionário beneficiou-se da experiência: dos estudos prospectivos piloto em genômica funcional e em leishmanioses, realizados pelo Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação da Universidade Estadual de Campinas (GEOPI/UNICAMP) em parceria com o Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz); do projeto ‘Perspectivas para o Desenvolvimento Tecnológico Setorial: Indústria de Bens de Capital para Energia Renovável / PDTS-IBKER’ realizado pelo Grupo de Indústria e Competitividade do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GIC/UFRJ) (<<http://www.ie.ufrj.br/gic/ibker>>); e do relatório ‘*Benchmarking of Canadian Biopharmaceutical Science and Technology*’, de 2003, elaborado pelo *Science-Matrix*.

O questionário – cujo tempo médio de preenchimento foi estimado em 10-15 minutos – foi enviado aos respondentes acompanhado de um documento com informações sobre a evolução

das publicações científicas e das patentes em mAbs para tratamento de cânceres (como, e.g., distribuição no tempo, principais países e instituições e autocorrelação interinstitucional). Tal documento (Apêndice A), além contextualizar e informar o objetivo da pesquisa, teve por fim apoiar o preenchimento do questionário nos itens relativos ao tema mAbs terapêuticos anticâncer.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS E DAS PATENTES

A Figura abaixo apresenta a evolução mundial das publicações científicas – apenas artigos – relacionadas ao tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres, no período 1981-2011. Os dados referem-se a artigos publicados em periódicos indexados no *Web of Science*. A série se inicia no ano do primeiro registro encontrado¹⁰, conforme termos e critérios de busca utilizados. Ao todo, foram encontrados 21.021 artigos. Nos primeiros 10 anos da série, foram publicados apenas 150 artigos, assumindo, a partir do ano seguinte (1991), uma tendência explosiva de crescimento no número anual de publicações; passando de 63 artigos, em 1990, para 684 em 1991 (um crescimento de 1.085,71%) e 1.283 em 2011 (187,57% de crescimento, com relação a 1991). De 1991 até 2011, foram publicados em média 993,86 artigos por ano.

¹⁰ KIRCH, ME; HAMMERLING, U. Immunotherapy of murine leukemias by monoclonal antibody. I. Effect of passively administered antibody on growth of transplanted tumor cells. **Journal of Immunology**, v. 127, n. 2, p. 805-810, 1981.

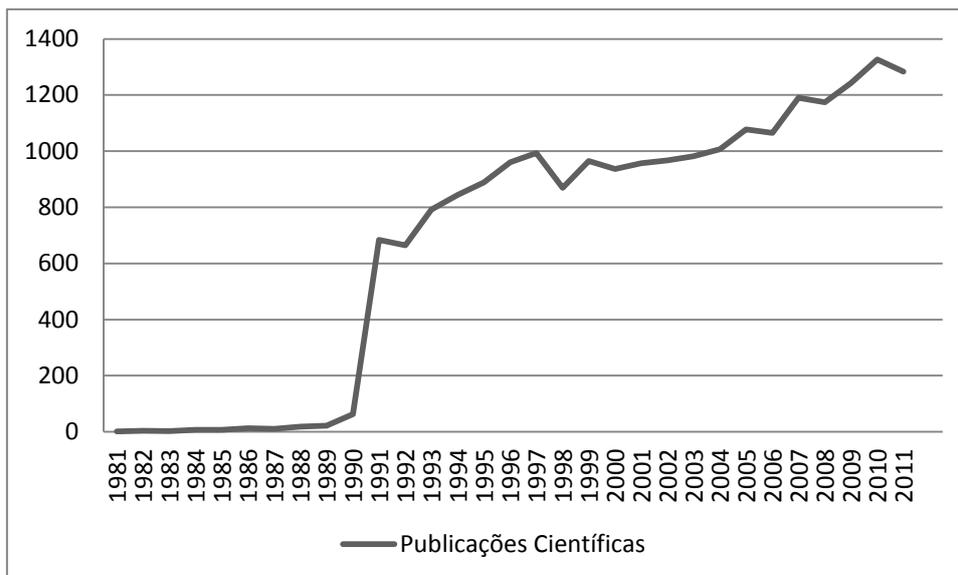


Figura 20 - Evolução das publicações científicas em mAbs para tratamento de cânceres. Mundo, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Web of Science*.

No período analisado, a publicação científica relacionada ao tema mAbs para tratamento de cânceres distribuiu-se entre 96 países. Todavia, numericamente, está concentrada em poucos países. Somente os dez primeiros países em número de artigos responderam por 97,26% (20.444) do total das publicações¹¹. Os Estados Unidos da América (EUA ou USA) foi o principal deles, com 44,25% (9.302) das publicações, seguido por Alemanha e Japão, com 10,3% e 10%, respectivamente. O Reino Unido (RU ou UK) encontra-se na quarta posição, com 6,97% do total. A Figura abaixo apresenta a evolução das publicações científicas dos dez principais países. Ilustração plotada a partir de uma matriz que cruzou dados sobre ano de publicação e países de origem das publicações. O único país em desenvolvimento a figurar nesta lista é a China. Com 3,23% (678) de participação nos artigos publicados, assumiu a nona posição do *ranking*. Embora distante dos países líderes no acumulado do período, tem apresentado uma forte tendência de crescimento no número anual de artigos publicados, especialmente a partir de 2002. No último ano da série, a China obteve 112 publicações, ultrapassando UK (77), Itália (84), França (80), Holanda (61) e Canadá (46).

¹¹ Dado que um mesmo artigo pode ser atribuído a mais de um país (devido às publicações em coautoria com autores de instituições de outros países), a soma do número de artigos por país é maior que a soma do registro total de artigos publicados. Ou seja, foram publicados 21.021 artigos, enquanto a soma de artigos por países alcança 25.455. Os percentuais foram calculados pela razão do número de artigos por país pelo número de registro total de artigos. Por exemplo, a participação dos EUA foi medida da seguinte forma: $(9.302/21.021) \times 100 = 44,25\%$.

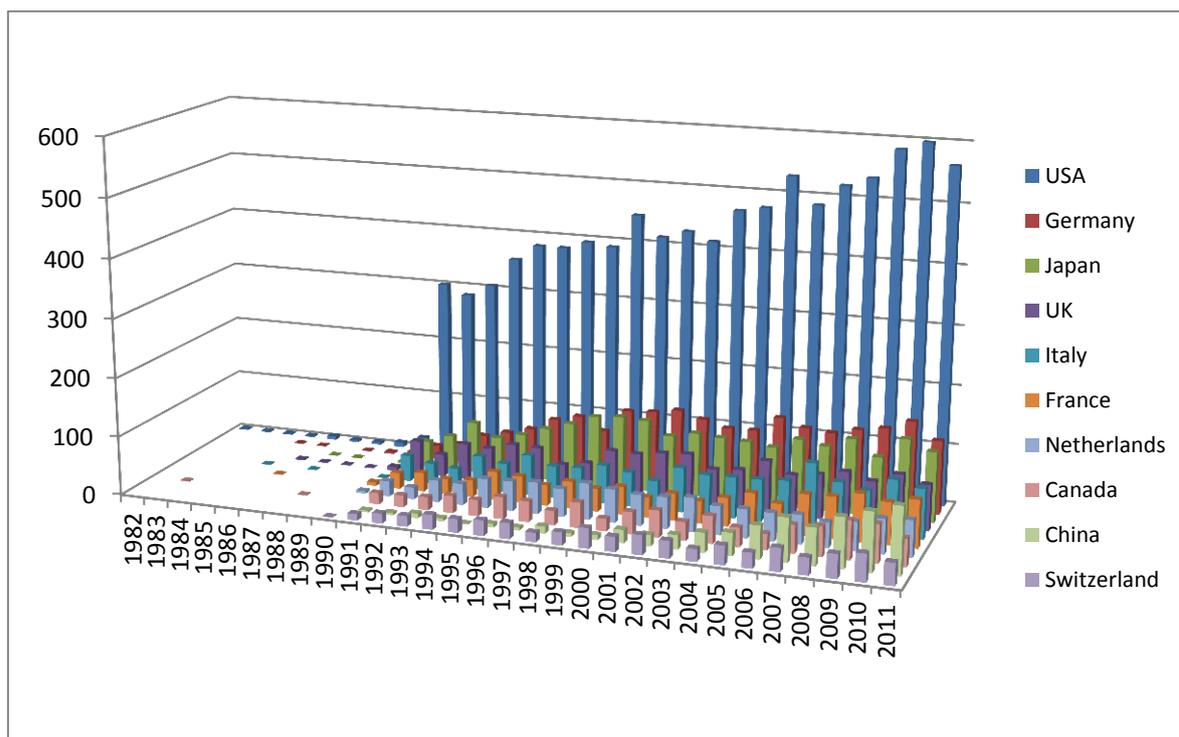


Figura 21 - Evolução das publicações científicas dos 10 principais países de origem das publicações. Mundo, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Web of Science*.

O Brasil, por sua vez, aparece na 26ª posição no *ranking* de países. Com 99 artigos publicados ao longo do período, contribuiu com apenas 0,47% do esforço mundial da pesquisa relacionada ao tema mAbs oncológicos. No acumulado do período, o Brasil ficou posicionado logo abaixo da Índia (24ª; 107 artigos) e República Tcheca (25ª; 102 artigos) e acima de países como Cuba (27ª; 94 artigos), Argentina (28ª; 83 artigos) e Rússia (29ª; 77 artigos). O gráfico abaixo apresenta a evolução das publicações científicas atribuídas ao Brasil. Mesmo que numericamente pouco expressivo, pode-se notar, ao longo dos últimos dez anos, uma tendência de elevação (ainda que irregular) no número anual de publicações em mAbs oncológicos.

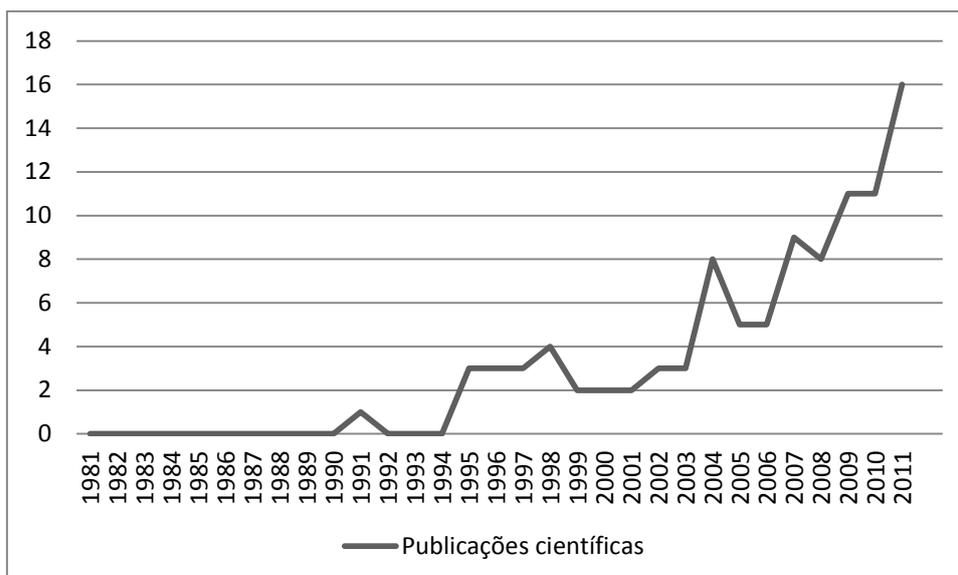


Figura 22 - Evolução das publicações científicas em mAbs para tratamento de cânceres. Brasil, 1981-2011
 FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Web of Science*.

O *ranking* das 20 principais instituições das publicações científicas (afiliação institucional dos autores) é apresentado na Figura abaixo. Destas, 16 são pertencentes aos EUA, que detêm, também, as doze primeiras posições no ranking de instituições; sendo que oito destas instituições possuem mais de 200 artigos publicados no acumulado do período. A principal instituição norte-americana é o *National Cancer Institute* (NCI, Bethesda, MD USA; <<http://www.cancer.gov/>>), com 547 artigos, seguida pelo *Memorial Sloan-Kettering Cancer Center* (MSKCC, New York, NY USA; <<http://www.mskcc.org/>>) e pela *Harvard Medical School* (Harvard Univ, Boston, MA USA; <<http://hms.harvard.edu/>>), com, respectivamente, 469 e 393 publicações. Entre os 20 primeiros, fora dos EUA, temos uma instituição alemã (13° - Univ Munich, Munich, Germany), duas Japonesas (14° - Univ Tokyo, Tokyo, Japan; 17° - Kyoto Univ, Kyoto, Japan) e uma baseada no Canadá (19° - Univ Toronto, Toronto, Canada).

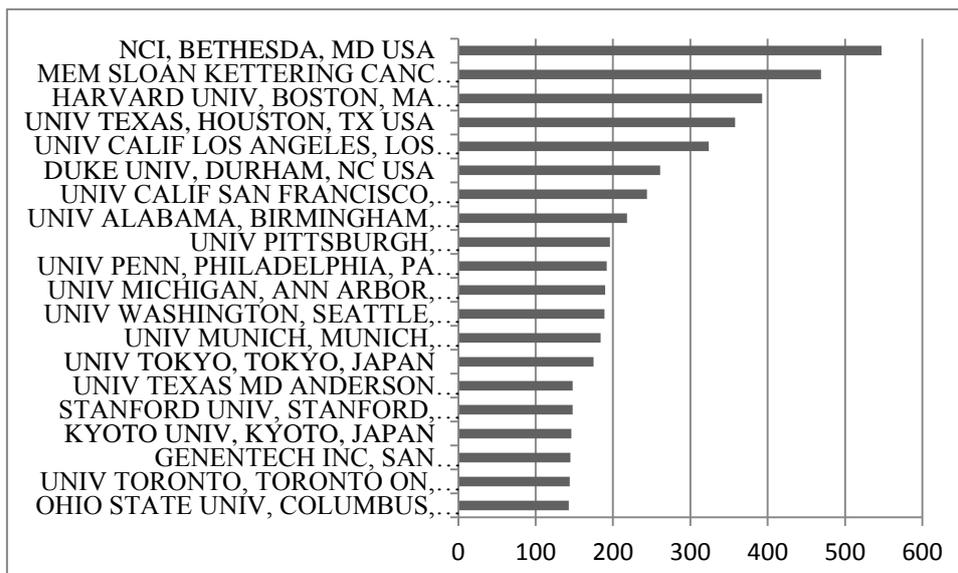


Figura 23 - Ranking das 20 principais instituições das publicações científicas. Mundo, 1981-2011.
 FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Web of Science*.

A ilustração seguinte apresenta o mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas (afiliação institucional dos autores). Representa a rede de colaboração interinstitucional dos autores (rede de coautoria). Um mapa de autocorrelação mostra as relações entre os itens de uma lista. Assim, um mapa de autocorrelação de afiliação institucional dos autores apresenta as relações entre as instituições que publicam em parceria. Na ilustração, cada nó representa uma instituição e o seu tamanho reflete o número de registros a ela associado. Os nós abaixo representados têm aparentemente o mesmo tamanho porque as instituições que compõem a lista (as top 30) têm um número similar de registros (proporcionalmente ao número total de registros). As linhas entre os nós conectam as instituições que publicam juntas. A espessura da linha é relativa ao número de artigos publicados em parceria, servindo como medida da força da interação interinstitucional. Aqui, optou-se por mostrar todas as ligações entre as instituições (e não apenas as ligações mais fortes).

A Figura revela uma intrincada rede de colaboração entre as top 30 instituições. As duas principais instituições em publicações científicas, o *National Cancer Institute* e o *Memorial Sloan-Kettering Cancer Center*, publicaram 21 artigos em parceria; o que representa 3,84% e 4,48% das suas publicações, respectivamente. Por sua vez, a *Harvard Medical School* teve por principais parceiros o *Massachusetts General Hospital* (Massachusetts Gen Hosp, Boston, MA USA) e o *Dana-Farber Cancer Institute* (Dana Farber Canc Inst, Boston, MA USA), com 66 e 57 artigos (ou 16,79% e 14,50% das suas publicações). Em linhas gerais, o que se

percebe é uma ampla rede de colaboração entre as instituições norte-americanas, ao passo que não foram observadas relações importantes com instituições de fora dos EUA. As Universidades de Toronto, Munich, Tokyo, Kyoto e Osaka – as únicas de fora dos EUA entre as top 30 – mantiveram relações mais fortes com instituições dos seus próprios países; embora se possa observar uma tímida colaboração entre a Universidade de Kyoto e a Universidade da Califórnia (Univ Calif Los Angeles, Los Angeles, CA USA), com 6 artigos publicados (representando 4,11% das suas publicações).

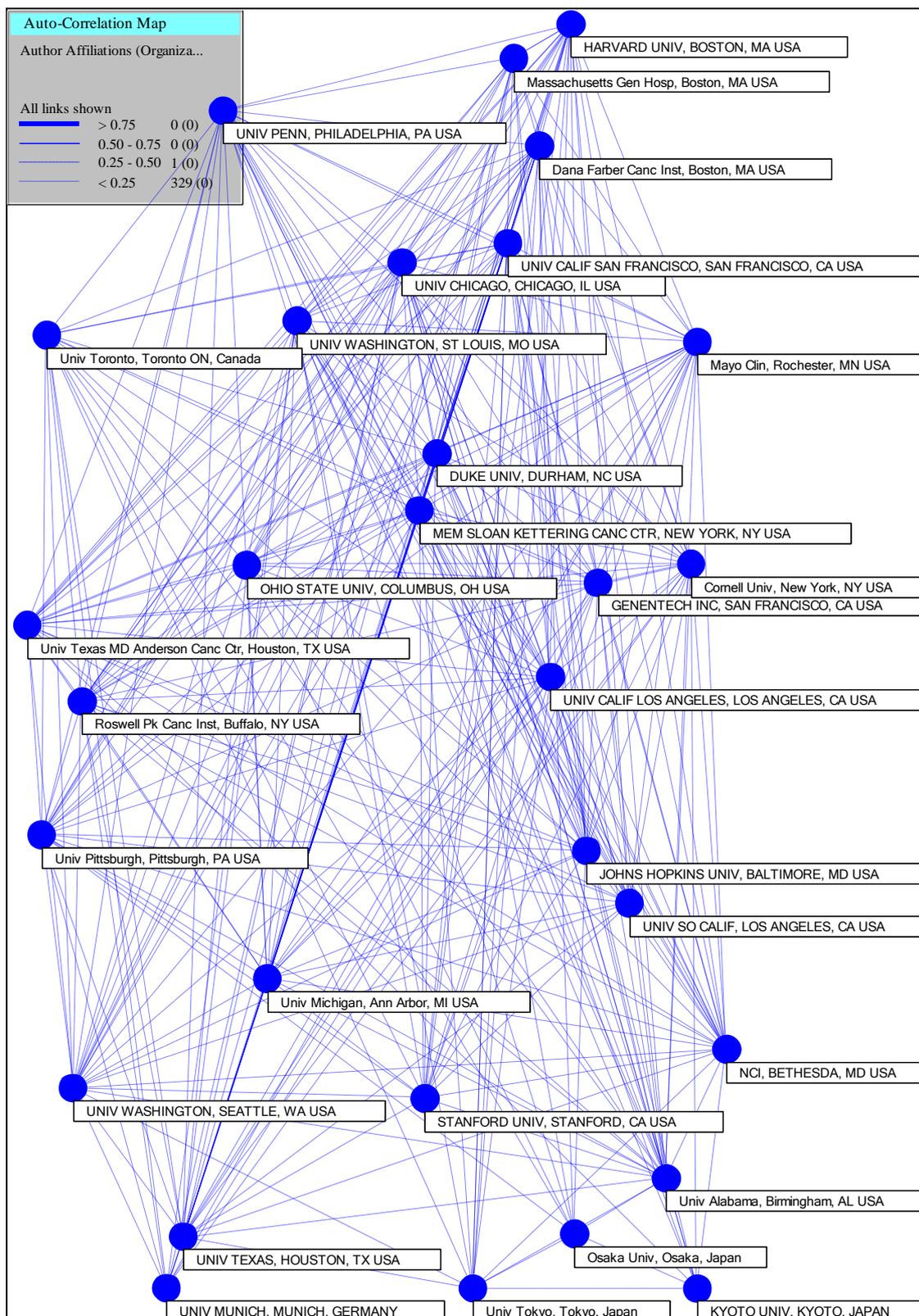


Figura 24 – Mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas. Mundo, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Web of Science*.

A Universidade de São Paulo (USP-São Paulo) é a principal instituição brasileira em número de artigos relacionados ao tema mAbs oncológicos. Com 20 artigos publicados no acumulado

do período, a USP-São Paulo respondeu por 20,2% do total de artigos atribuídos ao Brasil (99). A Figura abaixo apresenta o *ranking* das oito principais instituições brasileiras (segundo a afiliação institucional dos autores; consideradas as instituições com cinco ou mais artigos publicados). A USP-São Paulo é seguida pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), com 13 artigos, e pela Universidade de São Paulo – Unidade Ribeirão Preto (USP-Ribeirão Preto) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com 10 publicações cada. Todas as instituições brasileiras com cinco ou mais artigos publicados estão baseadas na região Sudeste, o que sugere uma concentração do esforço nacional de pesquisa na região mais desenvolvida do país. Metade delas está localizada no Estado de São Paulo, que, sozinho, responde por 49,49% dos artigos brasileiros publicados em periódicos indexados no *Web of Science*.

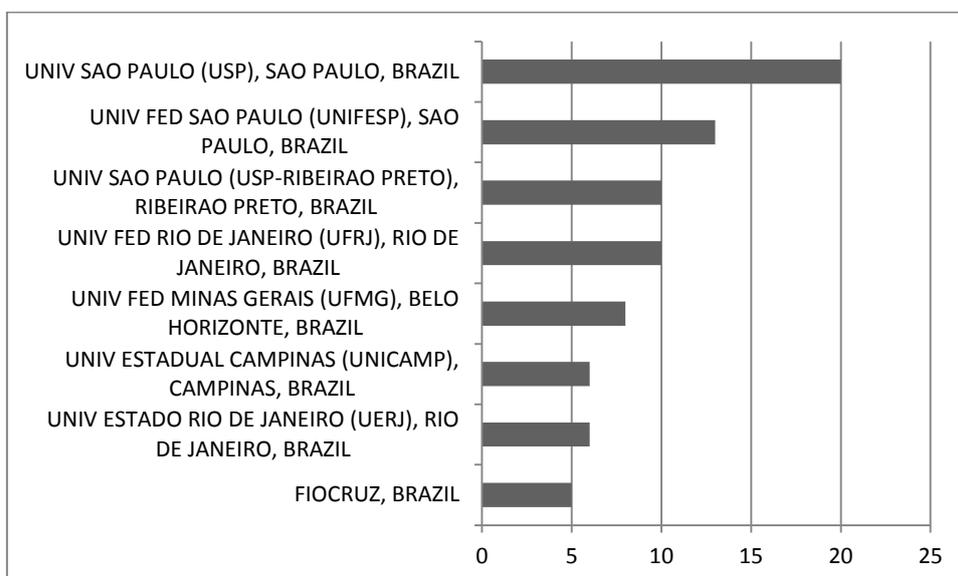


Figura 25 - Ranking das 8 principais instituições das publicações científicas. Brasil, 1981-2011.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Web of Science*.

Abaixo, o mapa de autocorrelação das 30 principais instituições em número de publicações científicas atribuídas ao Brasil. Uma vez que se trata de rede de coautoria, abrange os registros de afiliação institucional de autores de instituições estrangeiras que publicaram em parceria com autores de instituições brasileiras. De forma geral, além do maior peso relativo da USP-São Paulo frente aos demais nós da rede, a ilustração mostra uma reduzida e frágil rede de colaboração interinstitucional, seja nacional-nacional ou nacional-estrangeira; como se pode perceber a partir da visualização tanto do número de ligações entre os nós quanto da espessura das linhas que os conectam.

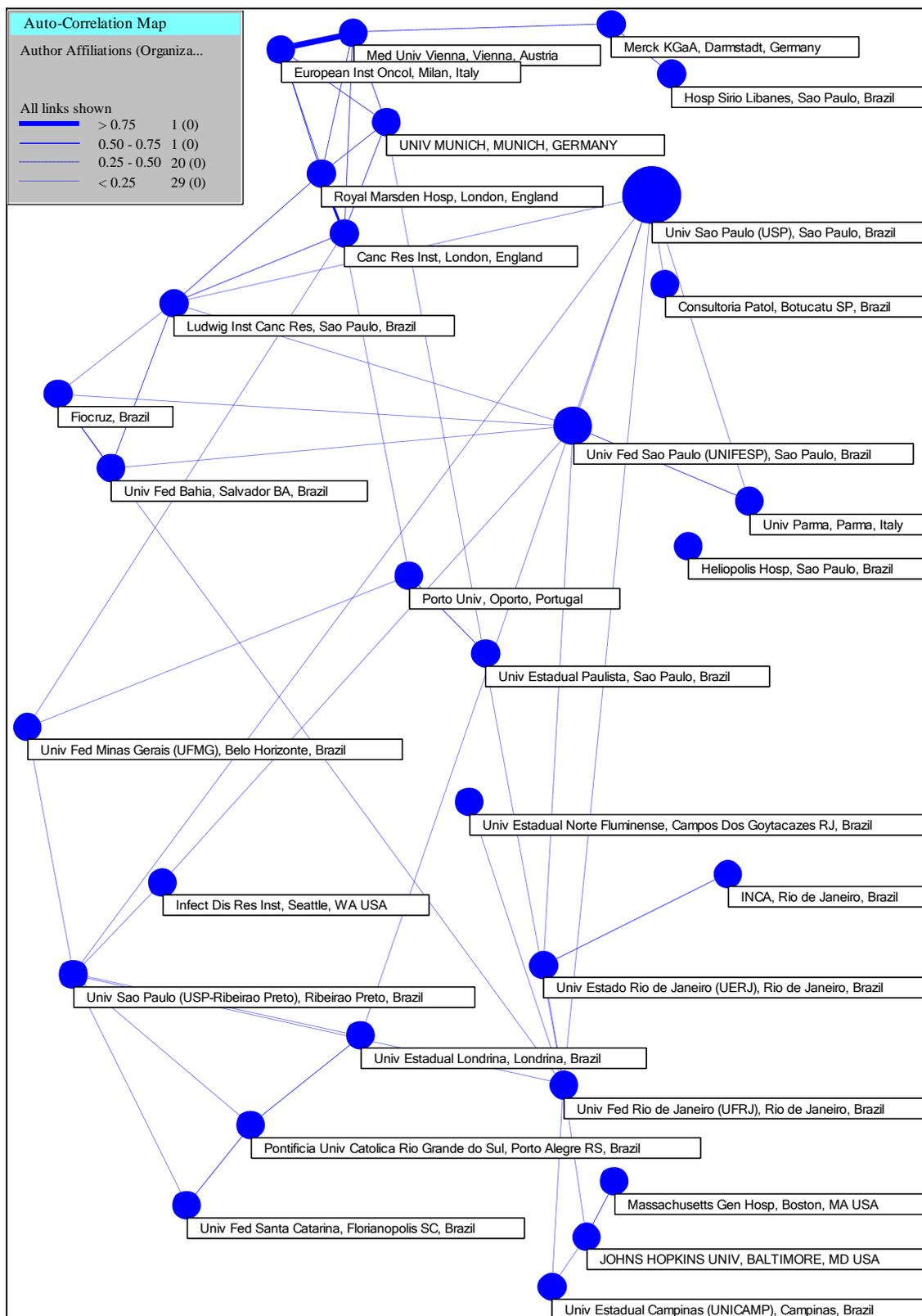


Figura 26 – Mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas. Brasil, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Web of Science*.

De acordo com Dosi et al (2006), as evidências empíricas acerca do papel dos direitos de propriedade intelectual sobre a inovação tecnológica sugerem que, além de não ser o melhor mecanismo para “lucrar com a inovação”, podem, possivelmente, gerar um impacto negativo sobre as taxas subjacentes de inovação. Isto, uma vez que os efeitos do patenteamento sobre a propensão a inovar dependem também da própria natureza da inovação, especialmente se são eventos discretos ou cumulativos (quando cada inovação baseia-se na inovação original). Neste último caso, afirmam ser amplamente conhecido que a propriedade intelectual pode, em vez de um incentivo, se tornar um obstáculo ao avanço da pesquisa, do desenvolvimento tecnológico e da inovação. Ainda segundo os autores, as evidências sugerem, de forma mais geral, que a relação patentes/inovação depende ainda de fatores como a própria natureza da base de conhecimento específico da indústria, o estágio da indústria em seu ciclo de vida e as formas de organização empresarial.

No campo da biotecnologia¹², conforme argumentam Dosi et al (2006), reivindicações muito amplas de propriedade intelectual podem gerar um efeito prejudicial sobre a taxa de inovação, na medida que podem impedir a exploração de aplicações alternativas da invenção original patenteada. Como exemplo, citam a clássica patente de Leder e Stewart sobre um modelo de rato geneticamente modificado que desenvolve câncer (conhecido como *oncomice* ou *oncomouse*)¹³. Segundo os autores, na medida em que o conhecimento e técnicas protegidos pela patente forem cruciais para a pesquisa adicional – se procede cumulativamente com base na invenção original –, a atribuição de direitos amplos de propriedade pode limitar o desenvolvimento tecnológico; especialmente se a patente não protege apenas o produto da invenção (o *oncomice*), mas todas as classes de produtos que podem ser produzidos através do princípio da invenção (todos os mamíferos transgênicos não-humanos) ou todos os usos possíveis da invenção patenteada. A história das origens do *oncomice* é relatada em Hanahan et al (2007).

Entretanto, governos de países de todo o mundo tem procurado – e de forma crescente – fortalecer os seus regimes de propriedade intelectual, estimulando os agentes econômicos a

¹² Uma síntese ilustrativa contendo alguns dos marcos principais em biotecnologia no período 1981-2011 está disponível em: < <http://www.genengnews.com/timeline/>>.

¹³ LEDER, P.; STEWART, T. (1988). Transgenic non-human mammals. US Patent 4736866. Disponível em: < <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PALL&p=1&u=%2Fnethtml%2FPTO%2Fsrchnum.htm&r=1&f=G&l=50&s1=4,736,866.PN.&OS=PN/4,736,866&RS=PN/4,736,866>>.

protegerem os resultados dos esforços em P&D através do recurso às patentes; promovendo uma verdadeira “cultura do patenteamento”. Ademais, tal conhecimento novo ou invenção passa a ser, cada vez mais, protegido não apenas no país no qual teve origem, mas, também, em diversos outros ao redor do mundo, seja pela importância do seu mercado ou mesmo para evitar o risco da “concorrência genérica” (cópia e exploração comercial de uma invenção) realizada por empresas de países industrializados.

Na indústria farmacêutica, como sabido, a concorrência se dá via inovação (novas moléculas, novas drogas, novas combinações e mecanismos de ação, novos processos de (bio)síntese etc.), cujo direito exclusivo de exploração é amplamente protegido através de patentes, depositadas nos principais mercados mundiais. Considerada a importância da propriedade intelectual para a indústria farmacêutica – ver, e.g., Chaves et al (2007) –, apresenta-se em seguida um panorama das patentes relacionadas aos mAbs oncológicos. O uso de informações de patentes não implica, entretanto, na aceitação da questão da propriedade intelectual – defendida, em parte, sob o argumento de que é condição necessária à otimização do investimento privado em P&D (nível socialmente desejável), explicada no contexto da teoria das ‘falhas de mercado’. Sobre falhas de mercado, ver, e.g., Arrow (1962) e Nelson (1959). E para uma crítica a esta abordagem e à visão de que necessariamente há uma relação positiva entre direitos de propriedade intelectual e taxas de inovação, vide Dosi et al (2006).

A Figura seguinte apresenta a evolução das patentes ‘*priority years*’¹⁴ relacionadas ao tema mAbs para tratamento de cânceres no período 1980-2011. Os dados referem-se às patentes indexadas na base *Derwent*. A série se inicia no ano do primeiro registro encontrado¹⁵, conforme termos e critérios de busca utilizados. Pode-se observar, a partir de meados dos anos 1990, uma forte tendência de crescimento no número de patentes depositadas anualmente, passando de 144, em 1995, para 1.380 em 2001. Este é, também, o ponto de máximo da série, assumindo uma trajetória de queda até 2005 (795), quando volta a crescer. A tendência de queda nos últimos 3-4 anos da série deve ser avaliada com cautela. Uma vez que os pedidos de patentes costumam levar um bom tempo para serem aceitos, o seu registro

¹⁴ Refere-se ao primeiro pedido de patente, nos termos da Convenção de Paris, às vezes chamado de “pedido de prioridade”, sobre o qual outros pedidos de patentes são posteriormente depositados reivindicando prioridade – formando, assim, uma família de patentes (PORTER; CUNNINGHAM, 2005, p. 329).

¹⁵ Title: Hybridoma cell line producing monoclonal antibodies - specific to human cell surface glyco:protein of haemato:poietic cells. Patent Assignees (long): SALK INST BIOLOGICAL STUDIES (SALK). Derwent Accession Number: 1986—338906. Priority Years - 1980-2011: 1980.

nas bases de dados de patentes é incluído com certo atraso; de modo que os valores dos últimos anos da série podem estar subestimados.

Como visto, existe uma expectativa bastante favorável quanto ao futuro da terapia do câncer via mAbs. Por exemplo, através do desenvolvimento de novos anticorpos geneticamente otimizados, novos mecanismos de ação ou combinações da tecnologia de anticorpos com a de vacinas (ver, e.g., Adams e Weiner (2005), Reichert e Dhimolea (2012) e Scott, Allison e Wolchok (2012)). Adicionando-se a isto as projeções de que as neoplasias se tornarão uma das principais causas de morbidade e mortalidade nas próximas décadas em todas as regiões do mundo (ver Bray et al (2012)), pode-se supor um crescimento do número de pedidos de patentes em mAbs oncológicos nas próximas décadas.

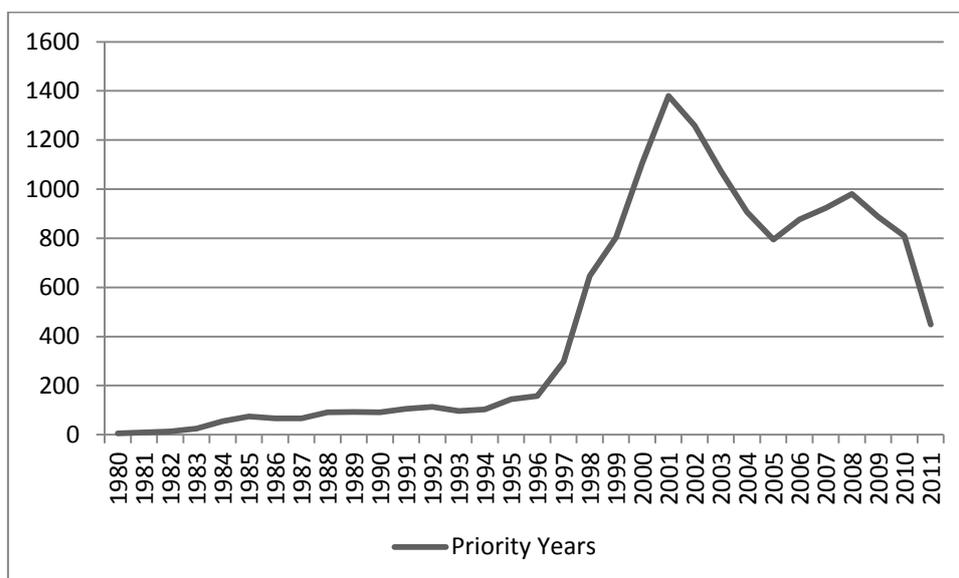


Figura 27 – Evolução das patentes em mAbs para tratamento de cânceres. Mundo, 1980-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Derwent*.

As patentes *priority years* relacionadas ao tema mAbs para tratamento de cânceres estão distribuídas entre 45 países prioritários (*priority countries*)¹⁶. E, assim como observado no caso das publicações, estão concentradas numericamente em poucos países¹⁷. Apenas os EUA responderam por 75,05% (5.297) do total de registros de patentes (7.058), seguido por Canada

¹⁶ De acordo com o glossário de termos de patentes da OECD, refere-se ao país no qual a patente é primeiramente depositada, antes de ser (possivelmente) estendida a outros países. Disponível em: < <http://www.oecd.org/science/scienceandtechnologypolicy/37569498.pdf>>.

¹⁷ Como a prioridade de uma patente pode ser atribuída a mais de um país (*priority countries*), a soma do número de patentes por país é maior que a soma do registro total de patentes. No presente caso, o número total de registros de patentes é de 7.058 e a soma do número de patentes por países é 9.289. Os percentuais foram calculados pela razão do número de patentes por país pelo número de registro total de patentes. Por exemplo, a participação dos EUA foi medida da seguinte forma: $(5.297/7.058) \times 100 = 75,05\%$.

(10,12%; 714) e Japão (6,6%; 466). Por sua vez, o Reino Unido encontra-se na 5ª posição no *ranking* de países prioritários, com 3,83% (270) do total. De acordo com relatório de 2010 do *UK Foresight and Government Office for Science*, embora os anticorpos monoclonais tenham sido descobertos no UK em 1975, os benefícios comerciais da exploração do mercado de mAbs, atualmente avaliado em dezenas de bilhões de dólares, foram perdidos para os EUA. A evolução dos registros de patentes dos 10 principais países prioritários é apresentada na Figura abaixo. Ilustração plotada a partir de uma matriz que cruzou dados de patentes *priority years* e *priority countries*. Também aqui a China foi o único país em desenvolvimento a figurar na lista dos principais países, assumindo, no acumulado do período, a sétima posição no *ranking*; com 2,2% (157) do total. Por sua vez, o Brasil obteve apenas 04 registros de patentes entre os *priority countries*, o que lhe valeu a 27ª posição.

Em linhas gerais, além da importância comercial dos mercados norte-americano e canadense, os dados de patentes sugerem a existência de forte atividade de P&D em mAbs anticâncer nestes dois países. Como sabido, as empresas de biotecnologia dos EUA e do Canadá – inclusive em saúde humana – figuram entre as mais importantes do mundo. O risco da “concorrência genérica”, seja real ou potencial, provavelmente serve de estímulo para que empresas de biotecnologia ao redor do mundo protejam as suas invenções – via patenteamento – nos países detentores do conhecimento e da tecnologia. Desse modo, procuram evitar a cópia da sua invenção pela indústria de outros países e ao mesmo tempo assegurar o monopólio da exploração comercial do produto/conhecimento cuja propriedade intelectual é protegida. No caso do Brasil, embora detenha um importante mercado consumidor de produtos/tecnologias anticâncer (atual e futuro), os dados sugerem pouca atividade de P&D e uma indústria local aparentemente incapaz de reproduzir e explorar comercialmente o conhecimento estrangeiro não protegido em suas fronteiras, disponível nos registros de patentes.

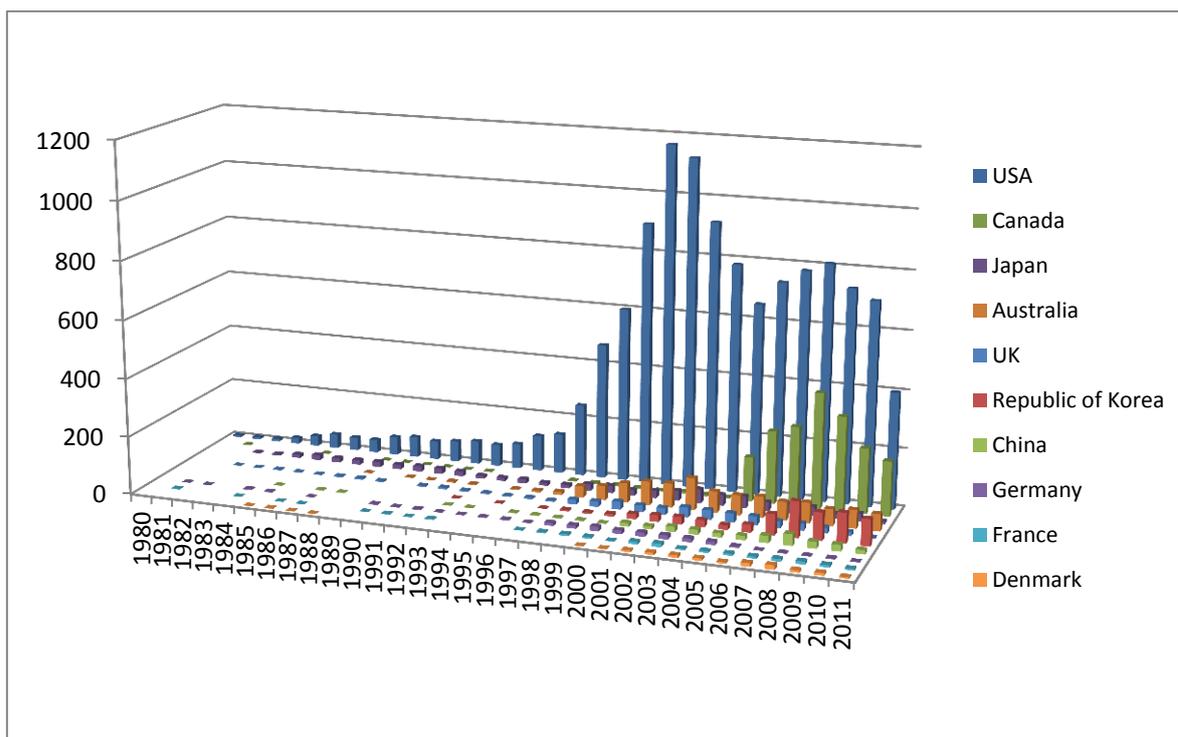


Figura 28 - Evolução dos registros de patentes (*priority years*) dos 10 principais países prioritários (*priority countries*). Mundo, 1980-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Derwent*.

O *ranking* dos 20 principais depositantes de patentes (*'patent assignees'* – detentor do direito de propriedade intelectual) em mAbs para tratamento de cânceres é apresentado na Figura abaixo. A empresa de maior destaque é a *Genentech*, detentora de 561 patentes ou 7,95% do total (7.058). Como visto, esta empresa figura, também, entre as instituições com maior número de publicações científicas. Os 145 artigos publicados ao longo do período em estudo lhe valeram a 18ª posição no *ranking*. Atualmente, a *Genentech* comercializa os seguintes biomedicamentos oncológicos: Avastin (bevacizumab), Erivedge (vismodegib), Herceptin (Trastuzumab), Perjeta (pertuzumab), Rituxan (Rituximab), Tarceva (erlotinib), Xeloda (capecitabine) e Zelboraf (vemurafenib) (detalhes sobre os medicamentos em: <<http://www.gene.com/gene/products/information/>>; inclui medicamentos anteriormente comercializados pela Roche). O seu atual *pipeline* (drogas em desenvolvimento/ensaios clínicos) oncológico inclui 21 moléculas (disponível em: <<http://www.gene.com/gene/gred/science/pipeline/#>>).

A *Genentech* é seguida pela *Incyte Genomics*, detentora dos direitos de 2,92% (206) do total das patentes indexadas na base *Derwent*. O principal produto da *Incyte Genomics* é o Jakafi (ruxolitinib), aprovado pelo FDA para pacientes com mielofibrose (uma malignidade

hematológica rara), e o seu atual *pipeline* oncológico inclui seis moléculas (está disponível para consulta em: <<http://www.incyte.com/research/pipeline>>). Estas duas empresas estão baseadas nos EUA.

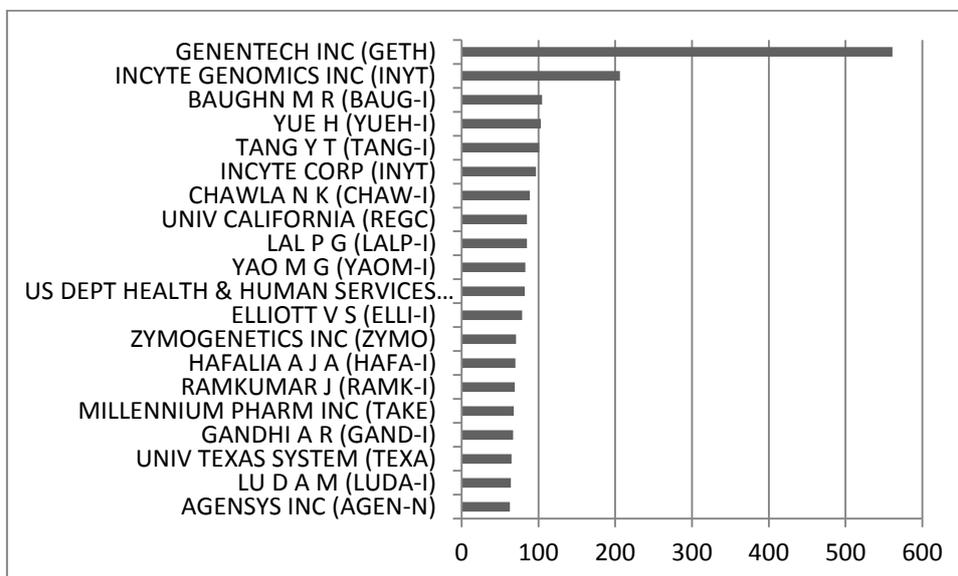


Figura 29 - Ranking dos 20 principais depositantes de patentes (*patent assignees*). Mundo, 1980-2011
 FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Derwent*.

A ilustração seguinte apresenta o mapa de autocorrelação dos 30 principais depositantes de patentes (*patent assignees*). Representa a rede de colaboração interinstitucional dos detentores do direito de propriedade intelectual. A Figura abaixo mostra todas as ligações entre os *patent assignees* (e não apenas as ligações mais fortes). Em linhas gerais, pode-se observar a existência de um grupo que mantém relações mais fortes de cooperação – parte superior da imagem –, do qual fazem parte a *Incyte Genomics* e mais sete dos dez *patent assignees* mais importantes em número de patentes: BAUG-I, YUEH-I, TANG-I, CHAW-I, LALP-I e YAOM-I¹⁸. Nos nós deste grupo, encontra-se um mínimo de 56 patentes em colaboração e um máximo de 103, observados, respectivamente, entre *Incyte Genomics* e DING-I e *Incyte Genomics* e BAUG-I. A parceria realizada com este último *patent assignee* (que ocupa a 3ª posição no *ranking*) responde por 50% das patentes da *Incyte Genomics*.

Por sua vez, a *Genentech* não estabeleceu forte relação interinstitucional com nenhum dos *top 30 patent assignees* – ou com os demais depositantes –, encontrando-se, assim, em uma posição isolada no mapa de autocorrelação. A sua principal parceria foi estabelecida

¹⁸ Código que identifica os detentores das patentes (*Derwent Patent Assignee Codes*). A letra I significa ‘individual’ e refere-se a patentes cujo proprietário é uma pessoa (*assigned to individuals*).

intramuros, com o HOFFMANN LA ROCHE&CO AG F (HOFF). Ou, em outras palavras, com a gigante farmacêutica Roche, que adquiriu a *Genentech* por 46,8 bilhões de dólares em 2009.

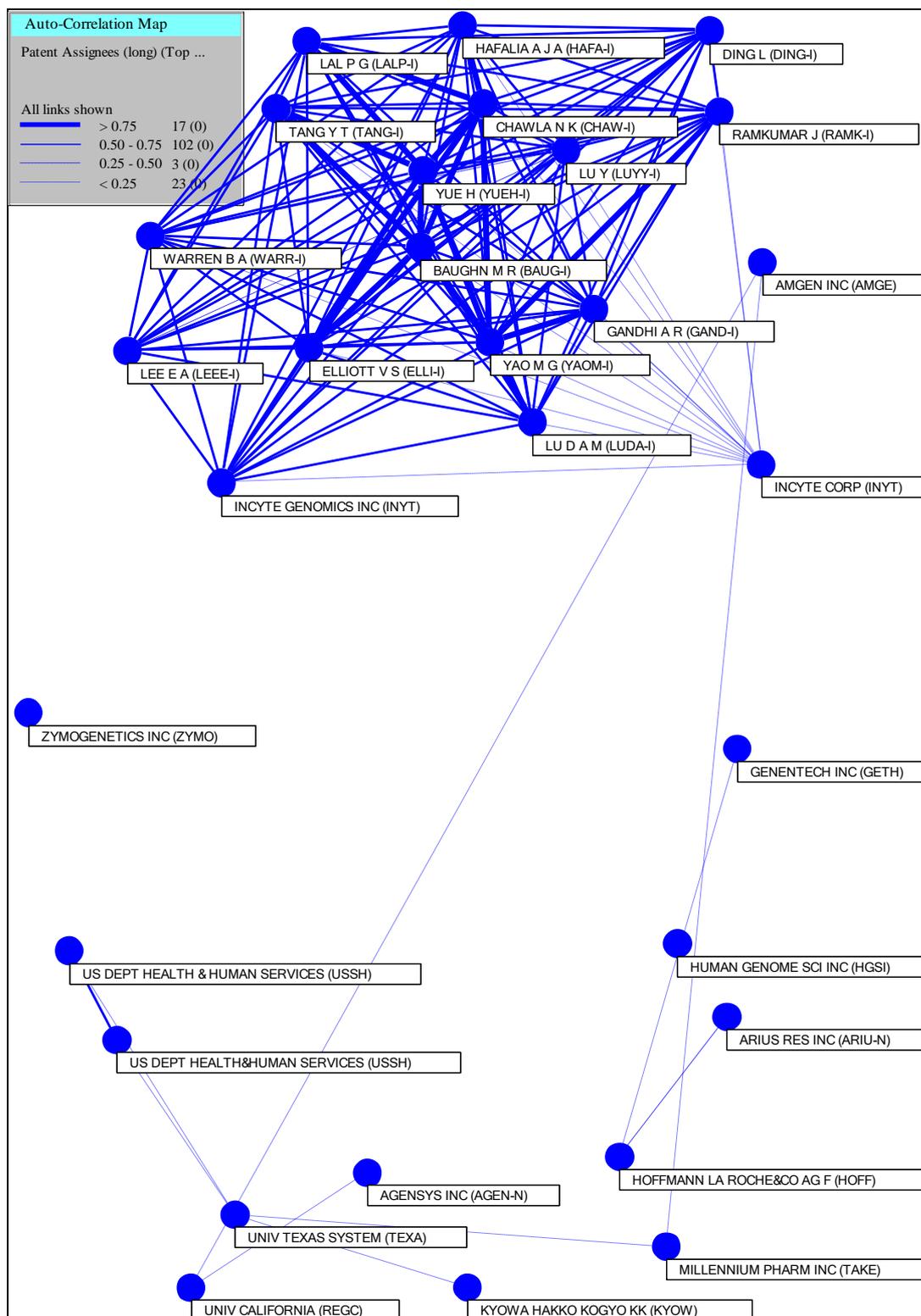


Figura 30 – Mapa de autocorrelação dos 30 principais depositantes de patentes (patent assignees). Mundo, 1980-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do *Derwent*.

5.2. WEB SURVEY

Como dito, o questionário de pesquisa foi estruturado em duas partes e considerou o horizonte de 15 anos à frente (2013-2027). A primeira parte teve um caráter mais geral, constituída por afirmações acerca do futuro nos temas P&D em biofarmacêuticos, produção industrial de biofarmacêuticos e políticas federais de estímulo à indústria farmacêutica no Brasil. A elaboração de tais afirmações teve por base as políticas federais recentes de estímulo à produção e inovação para a área do Complexo Industrial da Saúde, com foco na indústria farmacêutica no Brasil (desde a Política de Desenvolvimento Produtivo até o atual Plano Brasil Maior). A segunda parte teve um caráter mais específico, relacionado aos mAbs anticâncer e a uma variedade de tecnologias na área biofarmacêutica e possibilidades de usos terapêuticos nos próximos 15 anos.

A pesquisa foi estruturada dessa forma para que se pudesse conhecer as expectativas de uma ampla variedade de atores (da academia, empresas e governo) quanto à evolução do tema no Brasil. Assim, procurou-se atender a um dos critérios comumente observados em estudos de *technology foresight*, o da diversidade de participantes (no presente caso, originários de diferentes áreas do conhecimento e de atuação no sistema nacional de inovação em saúde). Desse modo, como esperado, a pesquisa retornou um percentual razoável de participantes que sinalizaram não conhecer ou conhecer superficialmente alguns dos temas abordados (Figura abaixo)¹⁹.

É razoável esperar que, por exemplo, um cientista *hard* da área biomédica não conheça bem o tema produção industrial de biofarmacêuticos, assim como o gestor de uma unidade produtiva farmacêutica ou de um órgão governamental não conheça em detalhes o tema P&D em biofarmacêuticos ou mAbs anticâncer. Isto, especialmente em um país como o Brasil, que, como sabido, possui uma indústria farmacêutica baseada no paradigma químico e uma indústria de biotecnologia em saúde humana pouco expressiva. Foi realizado, então, um filtro nas respostas dos participantes, mantendo-se, para todos os temas, apenas àquelas atreladas aos níveis ‘conhece bem, monitora e realiza pesquisas’. Juntas, cobriram quase sempre mais

¹⁹ Os respondentes foram solicitados a indicar o seu nível de conhecimento para cada tema abordado (vide questionário no Apêndice B).

de 50% das respostas por tema. As respostas em branco e do tipo 'não sei informar' foram excluídas do computo dos resultados (salvo quando indicado o contrário). O Apêndice C apresenta as tabelas de frequências das respostas para o conjunto de todos os níveis de conhecimento.

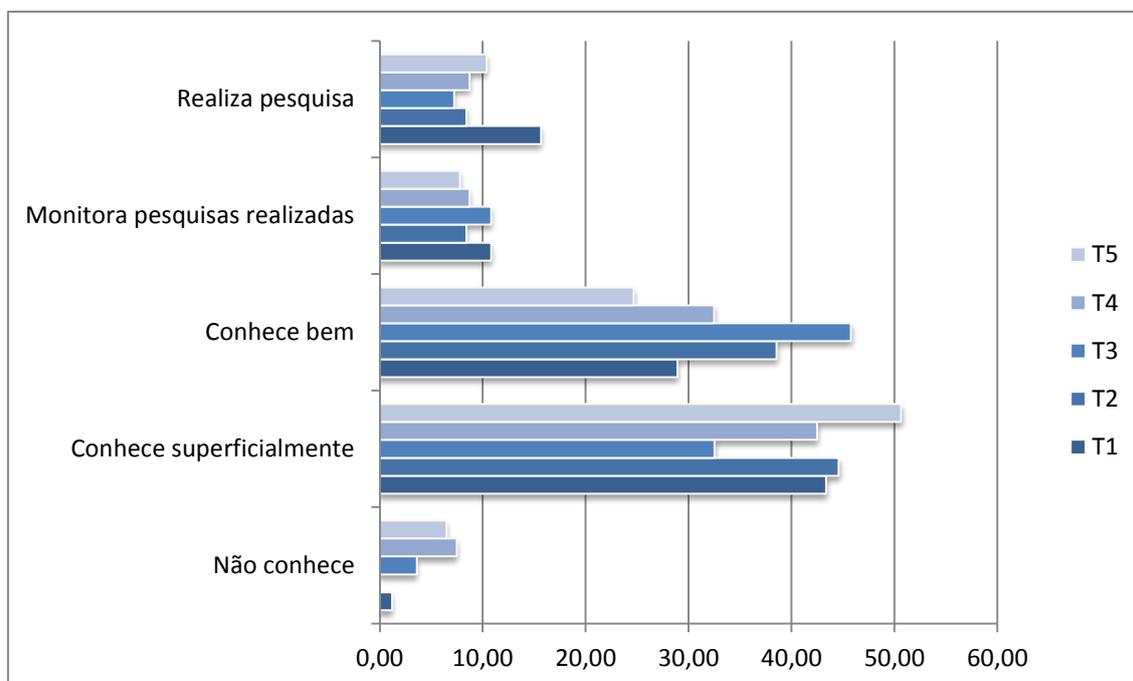


Figura 31 - Conhecimento dos respondentes sobre os temas 1 a 5 (valores %).

FONTE: Elaboração própria mediante os resultados do web survey.

(T1) P&D em biofarmacêuticos; (T2) Produção industrial de biofarmacêuticos; (T3) Políticas federais de estímulo à indústria farmacêutica; (T4) mAbs para tratamento de cânceres; (T5) Tecnologias na área biofarmacêutica e usos terapêuticos. Número de respostas: T1(83); T2(83); T3(83); T4(80); T5(77).

Abaixo, as três afirmações acerca do futuro da P&D e produção industrial de biofarmacêuticos e políticas federais de apoio à indústria farmacêutica no Brasil (horizonte de 15 anos: 2013-2027):

1. Afirmação 1 (relativa ao tema 1): No Brasil, a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico em biofarmacêuticos levarão à descoberta de novas moléculas, possibilitando a obtenção de biofarmacêuticos inovadores, e ao desenvolvimento de tecnologias nacionais de produção (N. Respostas=46; 55,42%);
2. Afirmação 2 (relativa ao tema 2): No Brasil, a indústria farmacêutica aproveitará as oportunidades tecnológicas e de mercado abertas pela biotecnologia, dando um "salto de qualidade" que lhe permitirá reduzir a dependência do paradigma químico e de

tecnologias e insumos importados e atender as demandas de biofarmacêuticos do Ministério da Saúde e do mercado nacional, além de realizar exportações (N. Respostas=46; 55,42%);

3. Afirmação 3 (relativa ao tema 3): O Governo Federal, através das políticas recentes de estímulo à indústria farmacêutica no Brasil, reduzirá a vulnerabilidade externa do sistema nacional de saúde e elevará os níveis de inovação na indústria nacional de saúde, estimulando o crescimento econômico e a melhoria da qualidade de vida (N. Respostas=53; 63,86%).

A partir destas afirmações, os respondentes foram solicitados a indicar as suas expectativas quanto ao período no qual as mesmas deveriam ocorrer. Em linhas gerais, os resultados sugerem uma expectativa favorável com relação tanto ao desenvolvimento da P&D e da indústria farmacêutica no Brasil na área biotecnológica, quanto ao alcance dos resultados esperados das políticas federais de estímulo à área do Complexo Industrial da Saúde (Figura abaixo).

Para cada um dos três temas, situaram-se na faixa de até 10% as expectativas de que as afirmações ocorrerão depois de 2027 e depois desta data de forma apenas parcial. Na faixa entre 30% e 50%, para todos os temas, a expectativa de que as afirmações ocorrerão antes de 2027 e antes deste ano de forma parcial. A expectativa mais otimista está, entretanto, ligada ao tema das políticas federais de estímulo à indústria farmacêutica no Brasil, para o qual 47,17% dos respondentes indicaram que a afirmação (3) ocorrerá antes de 2027. Em seguida, as afirmações relacionadas aos temas P&D e produção industrial de biofarmacêuticos, que, para 50% e 43,48% dos respondentes, deverão ocorrer antes de 2027, porém de forma apenas parcial.

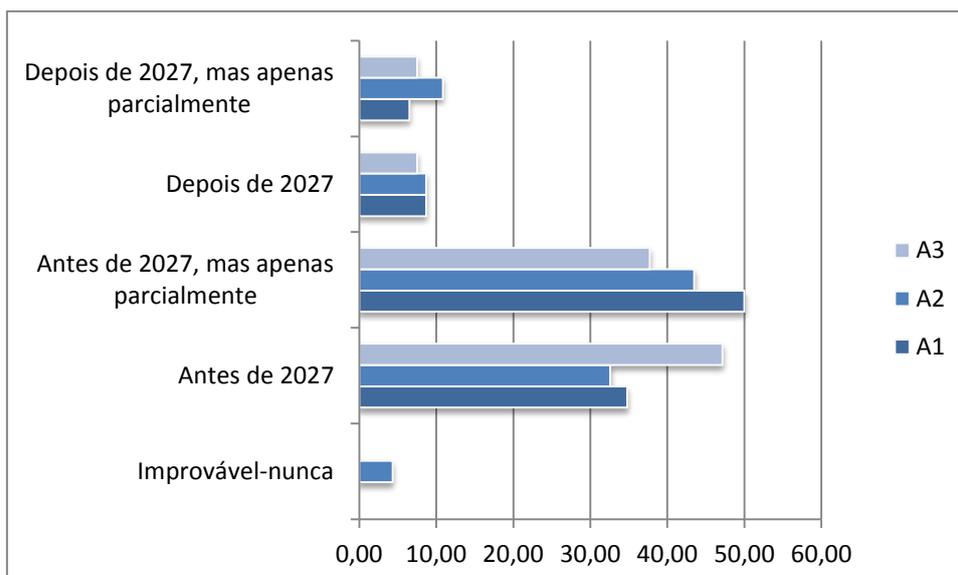


Figura 32 - Expectativas quanto ao futuro (horizonte de 15 anos: 2013-2027) (valores %).

FONTE: Elaboração própria mediante os resultados do web survey.

Número de respostas: A1(46); A2(46); A3(53).

O Quadro abaixo apresenta a expectativa dos respondentes no que tange à influência de fatores selecionados sobre a realização das três afirmações em um horizonte de 15 anos (dado o seu caráter transversal, foram consideradas as respostas de todos os níveis de conhecimento). De forma geral, foram considerados fatores favoráveis à realização do conjunto das afirmações algumas das políticas federais recentes de estímulo a P&D, produção e inovação na área industrial da saúde. Entre elas, o Plano Brasil Maior (72,29%), a política de financiamento (61,45%) – da qual fazem parte o BNDES Profarma²⁰ e o Programa de Subvenção Econômica à Inovação da FINEP²¹ –, a política de compras públicas para a área do complexo industrial da saúde (56,79%) – como, e.g., o Decreto 7.713/2012, que estabelece margens de preferências de até 25% nas licitações públicas para aquisição de biofármacos e biomedicamentos – e as mudanças recentes no marco regulatório (55%) – como a alteração na Lei 8.666/93, promovida pela Lei 12.349/2010.

Ainda no âmbito das políticas federais, foram considerados fatores que dificultam a realização das afirmações: as políticas fiscal, cambial e monetária (80,49%); a política de educação (69,51%); a regulação em saúde (67,07%) – o que inclui a ANVISA e a ética em pesquisa; a política de acesso à biodiversidade (65,85%); o regime de propriedade intelectual (63,41%); e as políticas comercial (52,44%) e de capital estrangeiro (43,75%). Já a avaliação dos

²⁰ Disponível em:

< http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Inovacao/Profarma/index.html >.

²¹ Disponível em: < <http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=30.80.30> >.

respondentes com relação à política científica foi bastante dividida: 53,01% favorável e 45,78% desfavorável.

Por sua vez, foi considerado favorável tanto a influência do atual cenário econômico, político e institucional nacional (67,46%) e internacional (53,66%), como o tamanho do mercado doméstico (inclusive SUS) (89,02%) e o sistema nacional de saúde (SUS e não-SUS) (54,88%). Entre os fatores considerados limitadores, estão, ainda, a capacidade industrial instalada na área do complexo industrial da saúde (60,24%) e a disponibilidade de recursos humanos (65,85%).

	Favorece	Dificulta	Não se aplica	Não sei informar	N. Respostas
	%	%	%	%	
Acesso à tecnologia e ao conhecimento	62,65	34,94	0,00	2,41	83
Capacidade industrial instalada na área do complexo industrial da saúde	28,92	60,24	4,82	6,02	83
Capacidade instalada em ciência e tecnologia	46,99	50,60	0,00	2,41	83
Cenário econômico, político e institucional internacional	53,66	39,02	2,44	4,88	82
Cenário econômico, político e institucional nacional	67,47	28,92	0,00	3,61	83
Mudanças recentes no marco regulatório (por exemplo, a Lei 12.349/2010, que altera a Lei 8.666/1993)	55,00	17,50	0,00	27,50	80
Política científica	45,78	53,01	0,00	1,20	83
Política comercial	28,05	52,44	2,44	17,07	82
Política de acesso à biodiversidade	21,95	65,85	4,88	7,32	82
Política de capital estrangeiro	25,00	43,75	8,75	22,50	80
Política de compras públicas para a área do complexo industrial da saúde	56,79	35,80	1,23	6,17	81
Política de educação	24,39	69,51	2,44	3,66	82
Política de financiamento (P&D, estruturação industrial, produção, inovação, comercialização e exportação)	61,45	34,94	0,00	3,61	83
Política industrial, tecnológica e de inovação para a área do complexo industrial da saúde (Plano Brasil Maior)	72,29	16,87	0,00	10,84	83
Políticas fiscal, cambial e monetária	12,20	80,49	1,22	6,10	82
Recursos Humanos	32,93	65,85	0,00	1,22	82
Regime de Propriedade Intelectual	30,49	63,41	0,00	6,10	82
Regulação em saúde (legislação pertinente, ética em pesquisa, ANVISA etc.)	31,71	67,07	0,00	1,22	82
Sistema nacional de saúde (SUS e Não-SUS)	54,88	30,49	6,10	8,54	82
Tamanho do mercado nacional (inclusive SUS)	89,02	7,32	0,00	3,66	82

Quadro 13 – Fatores que favorecem ou dificultam a realização das afirmações 1, 2 e 3.

FONTE: Elaboração própria mediante os resultados do web survey.

As respostas incluem todos os níveis de conhecimento.

As próximas duas ilustrações apresentam a mediana das expectativas dos respondentes acerca de critérios selecionados, relacionados à evolução do tema mAbs para tratamento de cânceres nos próximos 15 anos. Os gráficos de radar permitem, a um só tempo, a visualização e a comparação das expectativas com relação a cada um dos critérios selecionados, segundo uma dada escala. As frequências das respostas para todos os critérios observados são apresentadas no Quadro em seguida. No que tange à evolução desta tecnologia no mundo, espera-se um crescimento tanto do número de publicações científicas quanto do número de patentes (apontado por 87,50% e 81,58% dos respondentes, respectivamente). As expectativas são favoráveis também com relação ao potencial de surgimento de soluções científicas e tecnológicas e de soluções de saúde (considerado alto por 67,50% e 62,50% dos participantes). E, para 82,05% dos respondentes, o Governo brasileiro deve investir fortemente nesta tecnologia, de média-alta viabilidade para uso em saúde pública no país (de acordo com 82,50% dos participantes).

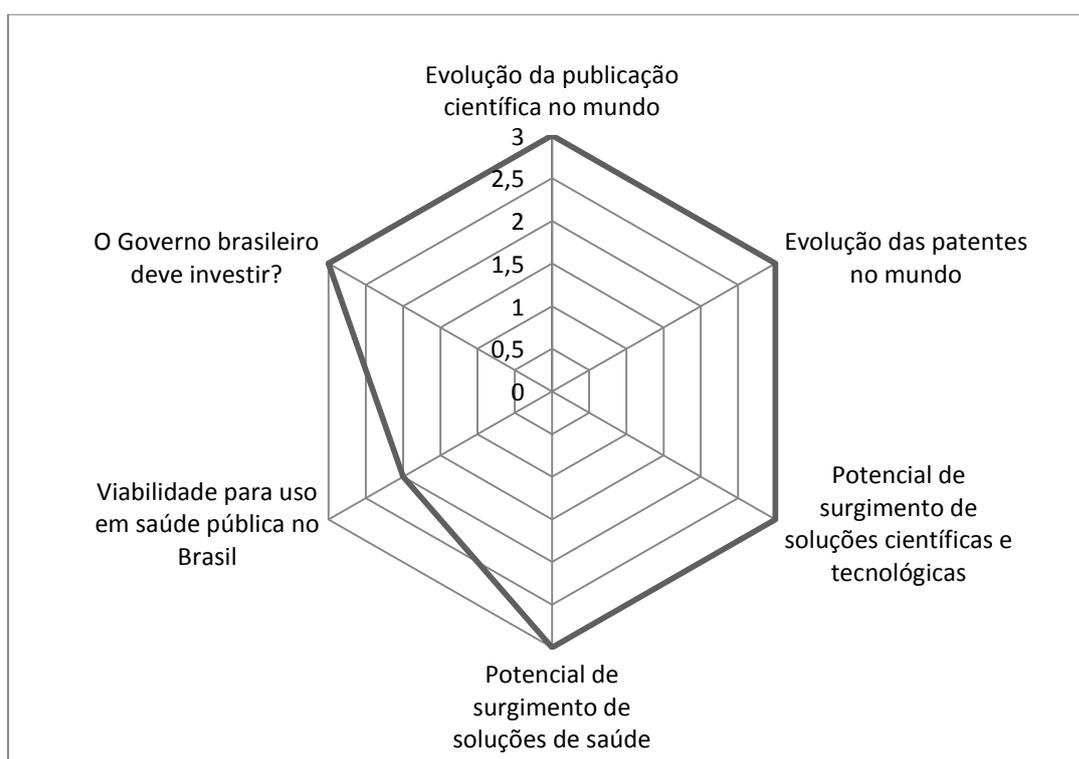


Figura 33 - Expectativas quanto tema mAbs anticâncer (horizonte de 15 anos: 2013-2027).

FONTE: Elaboração própria mediante os resultados do web survey.

Escalas: Evolução das publicações e das patentes (1-Declinante; 2-Estável; 3-Crescente). Potencial e viabilidade (1-Baixo; 2-Médio; 3-Alto). Investimento do Governo (1-Não; 2-Sim, com cautela; 3-Sim, fortemente). Número de respostas: 38(min)-40(max).

Entretanto, as expectativas não são tão elevadas quanto à apropriação da tecnologia de mAbs anticâncer pelo Brasil – seja em pesquisa, desenvolvimento tecnológico ou produção

mAbs anticâncer	%	%	%	N. Respostas
	Declinante	Estável	Crescente	
Evolução da publicação científica no mundo	2,50	10,00	87,50	40
Evolução das patentes no mundo	2,63	15,79	81,58	38
	Baixo	Médio	Alto	
Potencial de surgimento de soluções científicas e tecnológicas	5,00	27,50	67,50	40
Potencial de surgimento de soluções de saúde	12,50	25,00	62,50	40
Viabilidade para uso em saúde pública no Brasil	17,50	37,50	45,00	40
	Não	Sim, com cautela	Sim, fortemente	
O Governo brasileiro deve investir?	0,00	17,95	82,05	39
	Baixo	Médio	Alto	
Factibilidade para pesquisa científica no Brasil	25,00	32,50	42,50	40
Factibilidade para desenvolvimento tecnológico no Brasil	35,90	41,03	23,08	39
Factibilidade para produção industrial no Brasil	30,77	46,15	23,08	39
Viabilidade para comercialização no Brasil	7,69	30,77	61,54	39
Difusão esperada no Brasil	5,41	37,84	56,76	37

Quadro 14 – Expectativas quanto tema mAbs anticâncer (horizonte de 15 anos: 2013-2027).

FONTE: Elaboração própria mediante os resultados do web survey.

Finalmente, a Figura abaixo apresenta a mediana das expectativas quanto à importância da tecnologia de anticorpos monoclonais com relação a uma variedade de possibilidades de usos terapêuticos nos próximos 15 anos. Pode-se observar que, além da utilização de anticorpos monoclonais para tratamento de câncer, a expectativa dos respondentes sugere a importância da utilização da tecnologia de mAbs em vacinas e outras imunizações. Convergiria, então, com a expectativa da comunidade científica internacional, de que a combinação de mAbs com vacinas é um caminho promissor para a completa exploração das terapias anticorpo em pacientes oncológicos (apontado, por exemplo, por Scott, Allison e Wolchok (2012)). Nesta direção, como dito, dois dos principais institutos de pesquisa em câncer do mundo parecem ter assumido a liderança em pesquisa clínica voltada ao desenvolvimento de vacinas terapêuticas anticâncer combinadas com anticorpos monoclonais: o *Cancer Research Institute* e o *Ludwig Institute for Cancer Research*, por meio da iniciativa *Cancer Vaccine Collaborative*. O Apêndice C apresenta as frequências relacionadas às possibilidades de combinações de outras tecnologias (como, e.g., medicina regenerativa e nanotecnologia, em associação à área biofarmacêutica) com relação aos usos terapêuticos indicados na Figura abaixo.

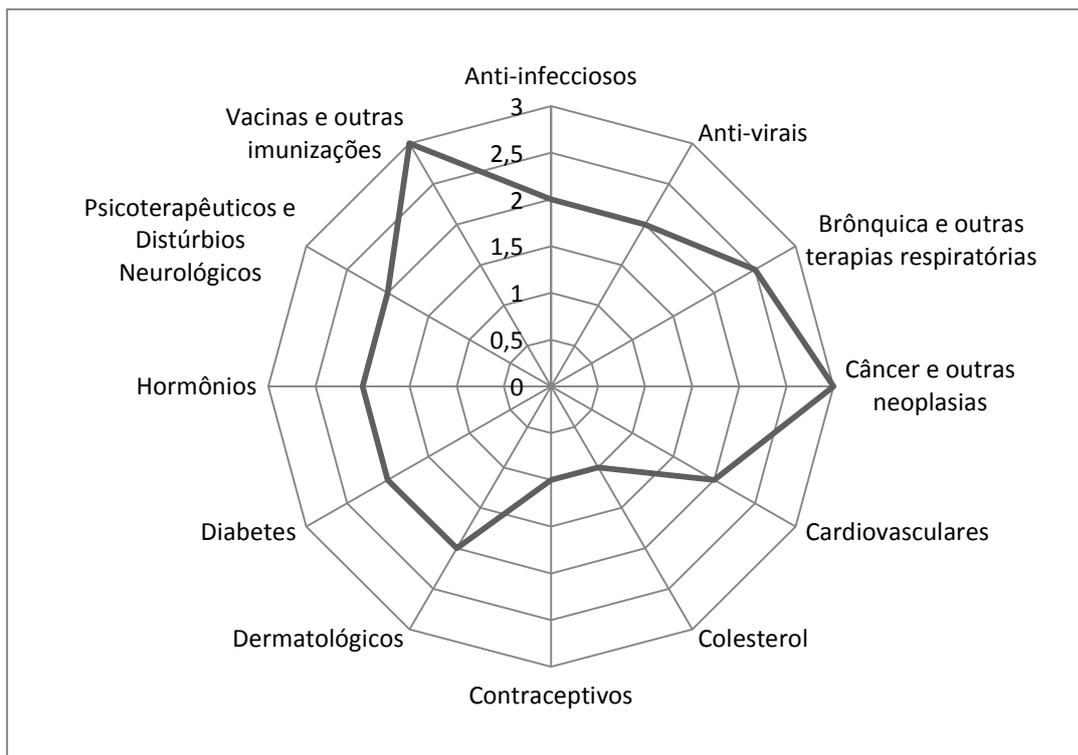


Figura 35 – Expectativas: anticorpos monoclonais vs usos terapêuticos (horizonte de 15 anos: 2013-2027).

FONTE: Elaboração própria mediante os resultados do web survey.

Escalas: 1-Baixo; 2-Médio; 3-Alto. Número de respostas: 13(min)-31(max).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais, os resultados do *web survey* sugerem uma expectativa favorável com relação tanto ao desenvolvimento da indústria farmacêutica no Brasil na área biotecnológica, quanto ao alcance dos resultados esperados das políticas federais de estímulo à área do Complexo Industrial da Saúde. Expectativa influenciada, talvez, por uma percepção positiva quanto aos resultados de ações recentes do Governo Federal – como, por exemplo, a instituição do Procis, a formação de PDPs²² (que envolvem transferência de tecnologia), a publicação da Lei 12.349/2010 e do Decreto 7.713/2012 (relacionados ao uso do poder de compra do Estado). Por outro lado, as expectativas não são tão elevadas quanto à apropriação da tecnologia de mAbs anticâncer pelo Brasil – seja em pesquisa, desenvolvimento

²² “Atualmente, estão em vigor 34 PDPs. Com os acordos firmados nesta quarta-feira [31/10/2012], entrará em vigor um total de 55 PDPs para a produção nacional de 47 medicamentos, cinco vacinas, um contraceptivo DIU, um teste rápido e um acordo para pesquisa e desenvolvimento (P&D). Cerca de 50 parceiros estão envolvidos nestas parcerias. Desses, 15 são laboratórios públicos e 35 privados. Estima-se que essas PDPs resultem em uma economia anual aproximada de R\$ 2,5 bilhões para os cofres públicos.” Fonte: Blog da Saúde. Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/brasil-vai-produzir-mais-19-medicamentos-e-duas-novas-vacinas/>>.

tecnológico ou produção industrial. Ao mesmo tempo, espera-se uma alta difusão e uma alta exploração comercial desta tecnologia no Brasil. Coerente, portanto, com a projeção de aumento da morbidade e mortalidade por DCNTs no Brasil nas próximas décadas. Como dito, as doenças cardiovasculares e as neoplasias já constituem a principal causa de morte no país, sendo esperado, em 2012 e 2013, a ocorrência de cerca de 385 mil novos casos de câncer (ver INCA (2011)).

Em certa medida, os resultados sugerem que se espera, para os próximos 15 anos, o agravamento da dependência brasileira de conhecimento e tecnologia anticâncer produzida no exterior (os resultados do mapeamento das publicações científicas e das patentes em mAbs anticâncer parecerem reforçar essa expectativa). Isto, embora o Governo Federal tenha, por exemplo, incluído no Decreto 7.713/2012 os anticorpos monoclonais Adalimumabe, Infliximabe, Natalizumabe e Rituximabe (com 25% de margem de preferência), e, em outubro de 2012, anunciado que entrará em vigor uma Parceria de Desenvolvimento Produtivo para a produção local do trastuzumabe – biomedicamentos utilizado no tratamento do câncer de mama.

Tais mAbs são reconhecidamente eficazes no combate a certos tipos de câncer (alvos definidos). Porém, são, também, alguns dos primeiros mAbs aprovados pelo FDA. O rituximabe²³, por exemplo, foi o primeiro anticorpo monoclonal aprovado pelo órgão regulador norte-americano, em 1997. No ano seguinte, foram aprovados o trastuzumabe²⁴ e o Infliximabe²⁵.

Ocorre que, como visto, espera-se para as próximas décadas o desenvolvimento de novas classes de mAbs (canônicos ou não) geneticamente otimizados e fragmentos de mAbs, novos mecanismos de ação, novos alvos (menos validados) ou combinações da tecnologia de anticorpos com, por exemplo, a de vacinas (ver, e.g., Adams e Weiner (2005), Reichert e Dhimolea (2012) e Scott, Allison e Wolchok (2012)). Ainda mais se considerarmos que,

²³ Ver rituximab FDA approval em:

<<http://www.fda.gov/Drugs/DevelopmentApprovalProcess/HowDrugsareDevelopedandApproved/ApprovalApplications/TherapeuticBiologicApplications/ucm093352.htm>>.

²⁴ Ver trastuzumab FDA approval em:

<<http://www.fda.gov/Drugs/DevelopmentApprovalProcess/HowDrugsareDevelopedandApproved/ApprovalApplications/TherapeuticBiologicApplications/ucm080591.htm>>.

²⁵ Ver infliximab FDA approval em:

<<http://www.fda.gov/Drugs/DevelopmentApprovalProcess/HowDrugsareDevelopedandApproved/ApprovalApplications/TherapeuticBiologicApplications/ucm093327.htm>>.

conforme apontado por Adams e Weiner (2005), os ensaios clínicos em andamento costumam estar atrasados pelo menos uma década com relação à “fronteira tecnológica”. Tais mAbs, após aprovação pelo FDA, provavelmente concorrerão com os mAbs atualmente comercializados ao redor do mundo, possivelmente se colocando como seus substitutos terapêuticos – uma vez que se espera que sejam terapeuticamente mais eficazes e menos tóxicos, podendo levar, por exemplo, à redução dos níveis de respostas imunes no corpo humano (que hoje são, em parte, provocadas por fatores como componentes de murinos presentes nos mAbs humanizados).

Desse modo, o Brasil provavelmente aprenderá – a partir da tecnologia transferida – a desenvolver uma classe de mAbs que tende a ser superada no futuro por novas gerações e combinações mais avançadas e eficazes desta mesma tecnologia. Inobstante, sabe-se que esse é um passo fundamental no sentido do aprendizado tecnológico doméstico. Para maiores detalhes acerca da questão da transferência de tecnologia estrangeira e seus desdobramentos sobre o aprendizado, a acumulação tecnológica local e o crescimento econômico, ver, por exemplo, Cimoli et al (2006), Nelson (2006b), Perez e Soete (1988), Freeman e Soete (1997) e Bell e Pavitt (1993).

Sabe-se que, à medida que evolui o ciclo de vida de uma tecnologia em um sistema tecnológico, o aproveitamento de uma nova oportunidade tecnológica passa a demandar, cada vez mais, altos níveis de externalidades (vantagens locais e infraestrutura) e, especialmente, de conhecimento científico e tecnológico. Aspectos esses que passam a figurar como fatores de forte barreira à entrada em novos sistemas tecnológicos, particularmente para países em desenvolvimento (PEREZ; SOETE, 1988; FREEMAN; SOETE, 1997). Assim, para que o Brasil possa reduzir o hiato de conhecimento e tecnologia em mAbs anticâncer com os países desenvolvidos na fronteira tecnológica – se, além do abastecimento do SUS, esta é também a intenção por detrás das políticas de transferência de tecnologias e compras públicas –, será necessário, além da área industrial, investir fortemente em pesquisa e desenvolvimento tecnológico autóctone na área da biotecnologia farmacêutica (combinando, desta forma, a política industrial com a científica e a tecnológica). Talvez não seja muito esperar que um país como o Brasil possa ir além da “simples” reprodução das drogas objeto dos contratos de transferência de tecnologia e trilhar, por exemplo, o caminho da descoberta

de novas moléculas biológicas anticâncer – voltadas ao perfil de incidência da doença no Brasil.

A biotecnologia ainda pode ser considerada uma “janela de oportunidade” passível de aproveitamento pelo Brasil? Se é válida a expectativa favorável quanto ao desenvolvimento de uma indústria biofarmacêutica no Brasil e se é válida a expectativa de que o Governo Federal deve investir fortemente na tecnologia de mAbs anticâncer, talvez a realização de um amplo estudo prospectivo – envolvendo, por exemplo, um *roadmap* tecnológico – possa ajudar tanto a indicar o caminho a ser seguido, como a “conectar” os agentes relevantes do sistema nacional de inovação; possibilitando, desse modo, a criação de um senso de compromisso com o futuro que se pretende criar.

REFERÊNCIAS

ADAMS, G.; WEINER, L. Monoclonal antibody therapy of cancer. **Nature Biotechnology**, v. 23, n. 9, p. 1147-1157, 2005.

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As Especificidades do Sistema de Inovação do Setor Saúde. **Revista de Economia Política**, v. 22, n. 4 (88), p.134-151, 2002.

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde: uma resenha da literatura como introdução a uma discussão sobre o caso brasileiro. Belo Horizonte: FESBE, 2000. (Estudos FESBE, 1).

ARROW, K. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. Chapter in NBER book *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (1962), Universities-National Bureau (p. 609 - 626). Published in 1962 by NBER. Disponível em: < <http://www.nber.org/chapters/c2144>>.

BALCONI, M.; BRUSONI, S.; ORSENIGO, L. In defence of the linear model: An essay. **Research Policy**, v. 39, n. 1, p. 1-13, 2010.

BALZAT, M.; HANUSCH, H. Recent trends in the research on national innovation systems. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 14, n. 2, p. 197-210, 2004.

BCC RESEARCH. Antibody Drugs: Technologies and Global Markets (BIO016H). BCC Research Report, 2012. Disponível em: < <http://www.bccresearch.com/report/antibody-drugs-technologies-markets-bio016h.html> >.

BELL, M., PAVITT, K. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.

BRASIL. DECRETO Nº 7.713, DE 3 DE ABRIL DE 2012. Estabelece a aplicação de margem de preferência nas licitações realizadas no âmbito da Administração Pública Federal para aquisição de fármacos e medicamentos descritos no Anexo I, para fins do disposto no art. 3º da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7713.htm>.

BRASIL. LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm>.

BRASIL. LEI Nº 12.349, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2010. Altera as Leis nos 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e revoga o § 1º do art. 2º da Lei no 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12349.htm>.

BRASIL. PORTARIA Nº 506, DE 21 DE MARÇO DE 2012. Institui o Programa para o Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde (PROCIS) e seu Comitê Gestor. Disponível em: < <http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=38&data=22/03/2012>>.

BRASIL. PORTARIA Nº 837, DE 18 DE ABRIL DE 2012. Define as diretrizes e os critérios para o estabelecimento das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP). Disponível em: < http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0837_18_04_2012.html>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Brasil maior: Inovar para competir. Competir para crescer. Brasília: MDIC, 2011. Disponível em: <<http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/publicacao/recursos/arquivos/biblioteca/PBMbaixa.pdf>>.

BRAY, F.; JEMAL, A.; GREY, N.; FERLAY, J.; FORMAN, D. Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008–2030): a population-based study. **The Lancet Oncology**, v. 13, n. 8, p. 790-801, 2012.

CARLSSON, B. Internationalization of innovation systems: A survey of the literature. **Research Policy**, v. 35, n. 1, p. 56-67, 2006.

CARLSSON, B. (Ed.). *Technological Systems and Industrial Dynamics*. Kluwer Academic Publishers, 1997.

CARLSSON, B.; JACOBSSON, S. In search of useful public policies: key lessons and issues for policy makers. In: CARLSSON, B. (Ed.). *Technological Systems and Industrial Dynamics*. Kluwer Academic Publishers, 1997.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H.; CASSIOLATO, J.; MACIEL, M. (Orgs.). *Pequena Empresa: Cooperação e Desenvolvimento Local*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. (Orgs.). *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT, 1999. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>>.

CHAMINADE, C.; LUNDEVALL, B.; VANG-LAURIDSEN, J.; JOSEPH, K. (2010). Innovation policies for development: towards a systemic experimentation based approach. (Paper no. 2010/01) Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University, 2010. Disponível em: <<http://www.circle.lu.se/publications>>.

CHAN, L.; DAIM, T. Exploring the impact of technology foresight studies on innovation: case of BRIC countries. **Futures**, v. 44, p. 618-630, 2012.

CHAVES, G.; OLIVEIRA, M.; HASENCLEVER, L.; MELO, L. A evolução do sistema internacional de propriedade intelectual: proteção patentária para o setor farmacêutico e acesso a medicamentos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 2, p. 257-267, 2007.

CIMOLI, M.; DOSI, G.; NELSON, R.; STIGLITZ, J. Institutions and Policies Shaping Industrial Development: An Introductory Note. **LEM Working Papers Series**, January 2006/2. Disponível em: <<http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/2006-02.pdf>>

COOKE, P.; URANGA, M.; ETXEARRIA, G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. **Environment and Planning A**, v. 30, n. 9, p. 1563-1584, 1998.

DOSI, G.; MARENGO, L.; PASQUALI, C. How much should society fuel the greed of innovators? On the relations between appropriability, opportunities and rates of innovation. **Research Policy**, v. 35, n. 8, p. 1110-1121, 2006.

EDQUIST, C. Innovation Policy: A systemic Approach. In: ARCHIBUGI, D.; LUNDVALL, B. The Globalizing Learning Economy. Oxford University Press, 2001.

FORESIGHT AND GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE. Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s. Department for Business, Innovation and Skills, 2010. Disponível em: <<http://www.bis.gov.uk/assets/foresight/docs/general-publications/10-1252-technology-and-innovation-futures.pdf>>.

FOXON, T. The Rationale for Policy Interventions from an Innovation Systems Perspective. In: MURPHY, J. (Ed.). Governing Technology for Sustainability. Earthscan, 2007.

FREEMAN, C. Um Pouso Forçado para a “Nova Economia”? A tecnologia da informação e o sistema nacional de inovação dos Estados Unidos. In LASTRES, H.; CASSIOLATO, J.; ARROIO, A. (Orgs.) Sistemas de inovação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ e Contraponto, 2005.

FREEMAN, C. Technological infrastructure and international competitiveness. **Industrial and Corporate Change**, v.13, n. 3, p. 541-569, [1982] 2004.

FREEMAN, C.; SOETE, L. The Economics of Industrial Innovation. Cambridge, Mass.: MIT Press, 3a ed, 1997.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

FREEMAN, C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. Pinter Publishers London and New York, 1987.

GADELHA, C. Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, n. Esp., p.11-23, 2006.

GADELHA, C. O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 2, p. 521-535, 2003.

GADELHA, C.; QUENTAL, C.; FIALHO, B. Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p. 47-59, 2003.

GODIN, B. The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. **Science, Technology, & Human Values**, v. 31, n. 6, p. 639-667, 2006.

GUERRA, M.; GALLO, C.; MENDONÇA, G. Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 51, n. 3, p. 227-234, 2005.

HALL, B. The assessment: technology policy. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 18, n. 1, p. 1-9, 2002.

HANAHAN, D.; WAGNER, E.; PALMITER, R. The origins of oncomice: a history of the first transgenic mice genetically engineered to develop cancer. **Genes & Development**, v. 21, p. 2258-2270, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Estimativa 2012: incidência de câncer no Brasil. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação Geral de Ações Estratégicas, Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro: Inca, 2011.

LASTRES, H.; CASSIOLATO, J. Innovation systems and local productive arrangements: New strategies to promote the generation, acquisition and diffusion of knowledge. **Innovation: Management, Policy & Practice**, v. 7, n. 2-3, p. 172-187, 2005.

LUNDEVALL, B. (Ed.). The National System of Innovation. London: Pinter, 1992.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.

MALTA, D.; CEZÁRIO, A.; MOURA, L.; MORAIS-NETO, O.; SILVA-JUNIOR, J. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 15, n. 3, p. 47-65, 2006.

MARTIN, B. The origins of the concept of 'foresight' in science and technology: an insider's perspective. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 77, p. 1438-1447, 2010.

MARTIN, B.; JOHSTON, R. Technology Foresight for Wiring Up the National Innovation System Experiences in Britain, Australia, and New Zealand. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 60, p. 37-54, 1999.

MILES, I. The development of technology foresight: a review. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 77, p. 1448-1456, 2010.

MYTELKA, L.; SMITH, K. Policy learning and innovation theory: an interactive and co-evolving process. **Research Policy**, v. 31, n. 8-9, p. 1467-1479, 2002.

NELSON, A.; DHIMOLEA, E.; REICHERT, M. Development trends for human monoclonal antibody therapeutics. **Nature Reviews / Drug Discovery**, v. 9, p. 767-774, 2010.

NELSON, R. Reflections on “The Simple Economics of Basic Scientific Research”: looking back and looking forward. **Industrial and Corporate Change**, v. 15, n. 6, p. 903-917, 2006.

NELSON, R. Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory. **Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics**, January 2006/2(b). Disponível em: <<http://tg.deca.ee/files/main/2006013112494141.pdf>>.

NELSON, R. (Ed.). National innovation systems: a comparative analysis. New York and Oxford: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. The Simple Economics of Basic Scientific Research. **Journal of Political Economy**, v. 67, n. 3, p. 297-306, 1959.

NELSON, R.; WINTER, S. Uma teoria evolucionária da mudança econômica. Campinas: Editora da UNICAMP, [1982] 2005.

OLDHAM, R. Monoclonal Antibodies in Cancer Therapy. **Journal of Clinical Oncology**, v. 1, n. 9, p. 582-590, 1983.

OLDHAM, R.; DILLMAN, R. Monoclonal Antibodies in Cancer Therapy: 25 Years of Progress. **Journal of Clinical Oncology**, v. 26, n. 11, p. 1774-1777, 2008.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Technological innovation: some definitions and building blocks. Draft Background Report, Chapter 2. Technology/Economy Programme (TEP), Paris, 1990.

PAGOLA, C. O papel das políticas públicas no regime de inovação de biotecnologia para saúde humana. Brasil 2002-2010. Tese (Doutorado). Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

PEREZ, C.; SOETE, L. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Eds.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988. Disponível em: <<http://econpapers.repec.org/bookchap/ssalembks/dosietal-1988.htm>>.

PORTER, A.; CUNNINGHAM, S. **Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage**. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2005.

REICHERT, M. Monoclonal Antibodies as Innovative Therapeutics. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, v. 9, n. 6, p. 423-430, 2008.

REICHERT, J.; DHIMOLEA, E. Foundation review: the future of antibodies as cancer drugs. **Drug Discovery Today**, v. 00, n. 00, p. 00-00, 2012 (article in press).

REICHERT, J.; VALGE-ARCHER, V. Development trends for monoclonal antibody cancer therapeutics. **Nature Reviews / Drug Discovery**, v. 6, p. 349-356, 2007.

SCHMIDT, M.; DUNCAN, B.; SILVA, G.; MENEZES, A.; MONTEIRO, C.; BARRETO, S. CHOR, D.; MENEZES, P. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, 2011.

SCIENCE-METRIX. Benchmarking of Canadian Biopharmaceutical Science and Technology. Report prepared for Industry Canada Life Science Branch. Science-Metrix, 2003. Disponível em: <<http://www.science-metrix.com/eng/reports.htm>>.

SCOTT, A.; ALLISON, J.; WOLCHOK, J. Monoclonal antibodies in cancer therapy. **Cancer Immunity**, v. 12, p. 14, 2012.

SCOTT, A.; WOLCHOK, J.; OLD, L. Antibody therapy of cancer. **Nature Reviews Cancer**, v. 12, p. 278-287, 2012.

SHARIF, N. Emergence and development of the National Innovation Systems concept. **Research Policy**, v. 35, n. 5, p. 745-766, 2006.

SHUPTRINE, C.; SURANA, R.; WEINER, M. Monoclonal antibodies for the treatment of cancer. **Seminars in Cancer Biology**, v. 22, p. 3-13, 2012.

SMITH, K. Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy. **Enterprise & Innovation Management Studies**, v. 1, n. 1, p. 73-102, 2000.

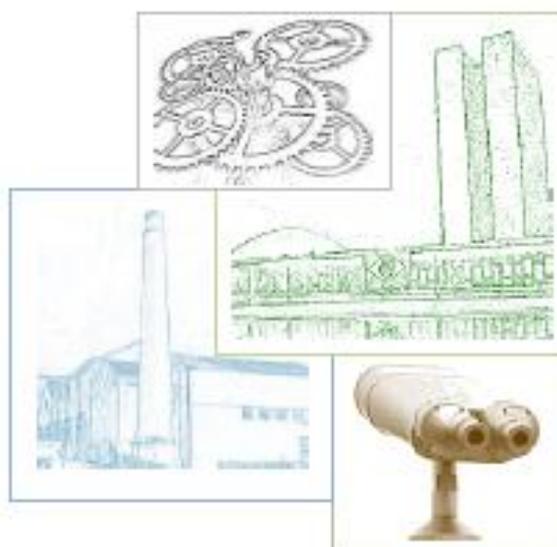
WOOLTHUIS, R.; LANKHUIZEN, M.; GILSING, V. A system failure framework for innovation policy design. **Technovation**, v. 25, n. 6, p. 609-619, 2005.

APÊNDICES

Apêndice A – Documento de apoio ao web survey

1

Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil



Panorama das publicações científicas e dos depósitos de patentes em
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres

Documento de apoio ao web survey sobre o futuro da pesquisa,
desenvolvimento tecnológico e produção industrial de produtos
biofarmacêuticos no Brasil

Coordenação
José Eduardo Cassiolato

Pesquisador
Fábio Batista Mota



RedeSist
www.redesist.ie.ufrj.br



APRESENTAÇÃO

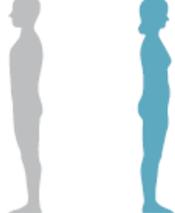
Atualmente, o Brasil é fortemente dependente da importação de biofarmacêuticos. Dado o seu alto valor agregado, esses produtos têm ocupado, e de forma crescente, um percentual elevado nas compras do Ministério da Saúde (MS). O déficit da balança comercial brasileira em fármacos e medicamentos (biológicos e químicos) atingiu, em 2010, cerca de 5,4 bilhões de dólares. Em linhas gerais, o que se apresenta é um cenário de forte vulnerabilidade externa do país, que pode se refletir negativamente na sua capacidade futura de, autonomamente, formular e implementar políticas de saúde; particularmente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Tal vulnerabilidade não se expressa apenas no nível elevado do déficit comercial – e, assim, da capacidade de pagamento do país – mas, sobretudo, no déficit de conhecimento e tecnologia nele embutido. Este último aspecto está, em parte, relacionado à fragilidade do sistema nacional de inovação em saúde brasileiro (ver, e.g., Albuquerque e Cassiolato (2000; 2002), Gadelha (2003; 2006) e Gadelha et al (2003)).

Como tentativa de amenizar ou mesmo de mudar esse quadro, atualmente o Governo Federal tem implementado diversas ações e realizado grandes investimentos para fomentar a produção local de biofarmacêuticos. Por exemplo, pode-se citar: a instituição do Programa de Investimento no Complexo Industrial da Saúde (Procis – ver Portaria 506/2012), que pretende investir R\$ 2 bilhões em produção e desenvolvimento tecnológico até 2014; a formação de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs – ver Portaria 837/2012) entre empresas farmacêuticas (nacionais e estrangeiras) e laboratórios públicos para produção de biofarmacêuticos no Brasil, com previsão de transferência de tecnologia; e o uso do poder de compra do Estado, como definido no Decreto 7.713/2012, que estabelece margem de 25% de preferência nas compras do MS para biofármacos e biomedicamentos fabricados no país (de acordo com a Lei 12.349/2010 – altera a Lei 8.666/1993 –, que favorece a indústria doméstica nas compras governamentais, em processos de licitação, dando margem de preferência de até 25% para produtos nacionais resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no País).

Atentas ao cenário que se desenha, farmacêuticas nacionais (atreladas predominantemente ao paradigma químico – obtenção de medicamentos e fármacos via síntese química) têm anunciado ações direcionadas a fomentar a sua inserção na produção biofarmacêutica e, desse modo, aproveitar as novas oportunidades tecnológicas e de mercado abertas pela biotecnologia. Pode-se mencionar, por exemplo, a criação das duas primeiras empresas biofarmacêuticas nacionais, a Bionovis (associação entre as farmacêuticas Aché, EMS, União Química e Hypermarchas) e a Orygen (formada pelas farmacêuticas Biolab, Eurofarma, Cristália e Libbs); cuja criação foi estimulada e articulada, também, pelo BNDES e o Ministério da Saúde.

Ademais, como se sabe, está ocorrendo no Brasil um processo de mudança nos perfis demográfico, epidemiológico e nutricional. No cenário que se projeta para o futuro, ganha importância crescente as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as neoplasias (ver, por exemplo, Malta et al (2005) e Schmidt et al (2011)). Segundo INCA (2011), no Brasil, a partir dos anos 1960, seguindo a tendência mundial, as doenças do aparelho circulatório e as neoplasias se tornaram a principal causa de morte, substituindo as infecciosas e parasitárias. No ano de 2007, segundo Schmidt et al (2011), aproximadamente 72% das mortes no Brasil foram atribuídas às DCNT e 10% às doenças infecciosas e parasitárias.

De acordo com Bray et al (2012), as neoplasias se tornarão uma das principais causas de morbidade e mortalidade nas próximas décadas em todas as regiões do mundo, sendo previsto, para 2030, mais de 20 milhões de novos casos de câncer e 13 milhões de mortes relacionadas. Tal mudança, conhecida como transição epidemiológica, é caracterizada pela modificação progressiva no perfil da mortalidade, com aumento das DNCT – especialmente as cardiovasculares e o câncer – e redução das doenças infecciosas (GUERRA et al, 2005). No Brasil, ainda segundo INCA (2011), estima-se, para 2012 e 2013, a ocorrência de aproximadamente 385 mil novos casos de câncer (exclui-se câncer de pele não melanoma). Os tipos mais incidentes de câncer serão, para o sexo masculino, próstata, pulmão, cólon e reto e estômago, e, para o sexo feminino, mama, colo do útero, cólon e reto e glândula tireóide. A Figura abaixo detalha as informações.

Localização primária	casos novos	percentual			Localização primária	casos novos	percentual
			Homens	Mulheres			
Próstata	60.180	30,8%			Mama Feminina	52.680	27,9%
Traqueia, Brônquio e Pulmão	17.210	8,8%			Colo do Útero	17.540	9,3%
Cólon e Reto	14.180	7,3%			Cólon e Reto	15.960	8,4%
Estômago	12.670	6,5%			Glândula Tireoide	10.590	5,6%
Cavidade Oral	9.990	5,1%			Traqueia, Brônquio e Pulmão	10.110	5,3%
Esôfago	7.770	4,0%			Estômago	7.420	3,9%
Bexiga	6.210	3,2%			Ovário	6.190	3,3%
Laringe	6.110	3,1%			Corpo do Útero	4.520	2,4%
Linfoma não Hodgkin	5.190	2,7%			Linfoma não Hodgkin	4.450	2,4%
Sistema Nervoso Central	4.820	2,5%			Sistema Nervoso Central	4.450	2,4%

*Números arredondados para 10 ou múltiplos de 10

Figura 1 - Estimativas de casos novos de câncer. Brasil, 2012-2013

FONTE: INCA (2011).

Neste cenário de mudança demográfica, epidemiológica e nutricional, vulnerabilidade externa, novas estratégias empresariais e políticas públicas de estímulo à produção no Brasil (no bojo da transição tecnológica, do paradigma químico para o biotecnológico), produtos biofarmacêuticos constituem, portanto, um tema oportuno para um estudo prospectivo (*foresight*). Neste trabalho, ênfase será dada aos anticorpos monoclonais (mAbs – anticorpos produzidos por um único clone de células) para tratamento de cânceres. Na literatura científica, mAbs têm sido apontados como uma tecnologia inovadora para o tratamento de alguns tipos de câncer e outros agravos (ver, e.g., Reichert (2008)). Desta forma, se tornou objeto de pesados investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), não somente por parte das grandes empresas farmacêuticas (hoje, chamadas também de biofarmacêuticas), mas, também, por centros acadêmicos e governos (especialmente de países desenvolvidos, mas com crescente participação da China). Dado o elevado potencial de inovação atribuído à tecnologia, esse movimento é, em parte, estimulado pela expectativa de realização de grandes retornos financeiros após aprovação dos novos produtos biotecnológicos pelos órgãos reguladores – como o US Food and Drug Administration (FDA) – e lançamento no mercado.

O presente trabalho, ao disponibilizar um panorama da evolução das publicações científicas e das patentes relacionadas ao uso de mAbs para tratamento de cânceres, pretende servir de material de apoio ao preenchimento do *web survey*, de natureza prospectiva. Aqui, são apresentadas, apenas, ilustrações sobre a evolução das publicações e patentes, considerando aspectos como distribuição no tempo, principais países e instituições e autocorrelação interinstitucional. A discussão dos resultados não foi realizada, com o fim de deixar o documento livre da interpretação dos autores. Deste modo, este trabalho tem um caráter descritivo, apenas.

O objetivo desta pesquisa é gerar informação qualificada – com base nas expectativas de pesquisadores e gestores da academia, empresas e governo – sobre o futuro da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção industrial de produtos biofarmacêuticos no Brasil, com foco em mAbs para tratamento de cânceres. Os participantes deste *web survey* foram selecionados a partir da indicação dos pares (processo no qual atores de referência, de diversas áreas de atividades, são convidados a indicar nomes que consideram importantes para compor a lista de respondentes) e de consulta à literatura científica, matérias jornalísticas e organizações/instituições de importância para o tema (como, por exemplo, associações de indústrias, instituições de P&D, empresas farmacêuticas e laboratórios oficiais, Governo e instituições de fomento/desenvolvimento). As suas expectativas, tomadas em conjunto, são essenciais para subsidiar a tomada de decisão e a proposição de políticas públicas no âmbito do SUS e do Complexo industrial da Saúde. As informações coletadas serão tratadas de forma confidencial. Nos resultados da pesquisa, as informações serão apresentadas de forma agregada (tratamento estatístico), de modo que os participantes não serão identificados.

MÉTODOS

Foi realizada uma análise estatística descritiva a partir de dados de publicações científicas e patentes relacionadas a anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres, indexadas no Web of Knowledge, da Thomson Reuters (disponíveis a partir do Portal periódicos CAPES, em: < <http://www.capes.gov.br/>>). Para as publicações científicas, utilizou-se a base de dados Web of Science e, para as patentes, a Derwent Innovations Index. Para as duas bases, consultou-se o período cheio, i.e., todos os anos disponíveis (respectivamente, 1945-presente e 1963-presente (no caso, agosto de 2012)). Utilizando-se descritores (campo termos de entrada) disponíveis no sistema MeSH (Medical Subject Headings) do NCBI (National Center for Biotechnology Information – disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>>), elaborou-se a query apresentada no Quadro abaixo (descritores para os termos anticorpo monoclonal, câncer e tratamento, combinados com operadores booleanos AND/OR). Esta foi aplicada ao campo de busca avançada, utilizando-se a tag Tópico (que envolve os campos título, resumo e palavras-chave). Foram obtidos, como resultado, 21.762 publicações científicas e 7.743 patentes relacionadas. Os dados foram importados e trabalhados no software Vantage Point 7.1. Após remoção de duplicatas, foram obtidos, respectivamente, 21.749 e 7.059 registros. Embora a busca tenha coletado dados de 2012, até agosto, as informações disponibilizadas no corpo do documento – e apresentadas nas ilustrações – compreendem o ano do primeiro registro das publicações e das patentes e sua evolução até 2011 (totalizando 21.021 e 7.058 registros, respectivamente).

Query - Publicações Científicas indexadas no Web of Science (WoS)	Resultados WoS
(ts=("monoclonal antibody" OR "monoclonal antibodies" OR mAbs) AND (neoplasm OR neoplasms OR neoplasia OR neoplasias OR tumor OR tumors OR cancer OR cancers) AND (therapeutics OR therapeutic OR treatment OR treatments OR therapy OR therapies OR immunology OR immunotherapies OR immunotherapy)))	21.762
Search settings	
AND Document Types=(Article) Databases=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH Timespan=All Years Lemmatization=On	
Query - Patentes indexadas no Derwent Innovations Index	Resultados Derwent
ts=("monoclonal antibody" OR "monoclonal antibodies" OR mAbs) AND (neoplasm OR neoplasms OR neoplasia OR neoplasias OR tumor OR tumors OR cancer OR cancers) AND (therapeutics OR therapeutic OR treatment OR treatments OR therapy OR therapies OR immunology OR immunotherapies OR immunotherapy)))	7.743
Search settings	
Databases=CDerwent, EDerwent, MDerwent Timespan=All Years	

Quadro 1 - Query e critérios de busca utilizados na pesquisa de publicações e patentes

FONTE: Elaboração própria.

MUNDO: PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

O Gráfico abaixo apresenta a evolução das publicações científicas relacionadas ao tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres, no período 1981-2011. Os dados referem-se a artigos publicados em periódicos indexados no Web of Science. A série se inicia no ano do primeiro registro encontrado – apenas artigos –, conforme termos e critérios de busca utilizados.

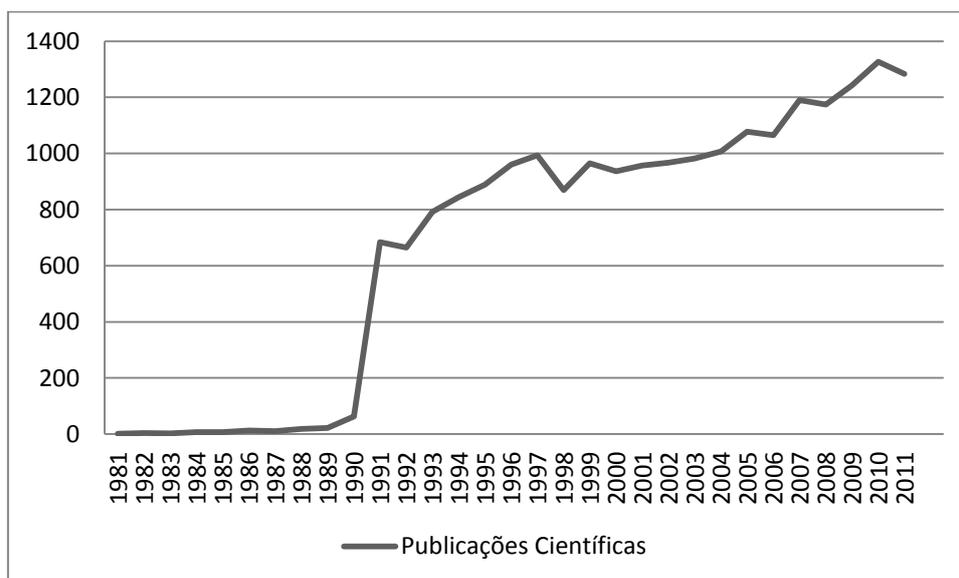


Figura 2 - Evolução das publicações científicas em mAbs para tratamento de cânceres. Mundo, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Web of Science.

A Figura seguinte apresenta a evolução das publicações científicas dos 10 principais países. Ilustração plotada a partir de uma matriz que cruzou dados sobre ano de publicação e países de origem das publicações.

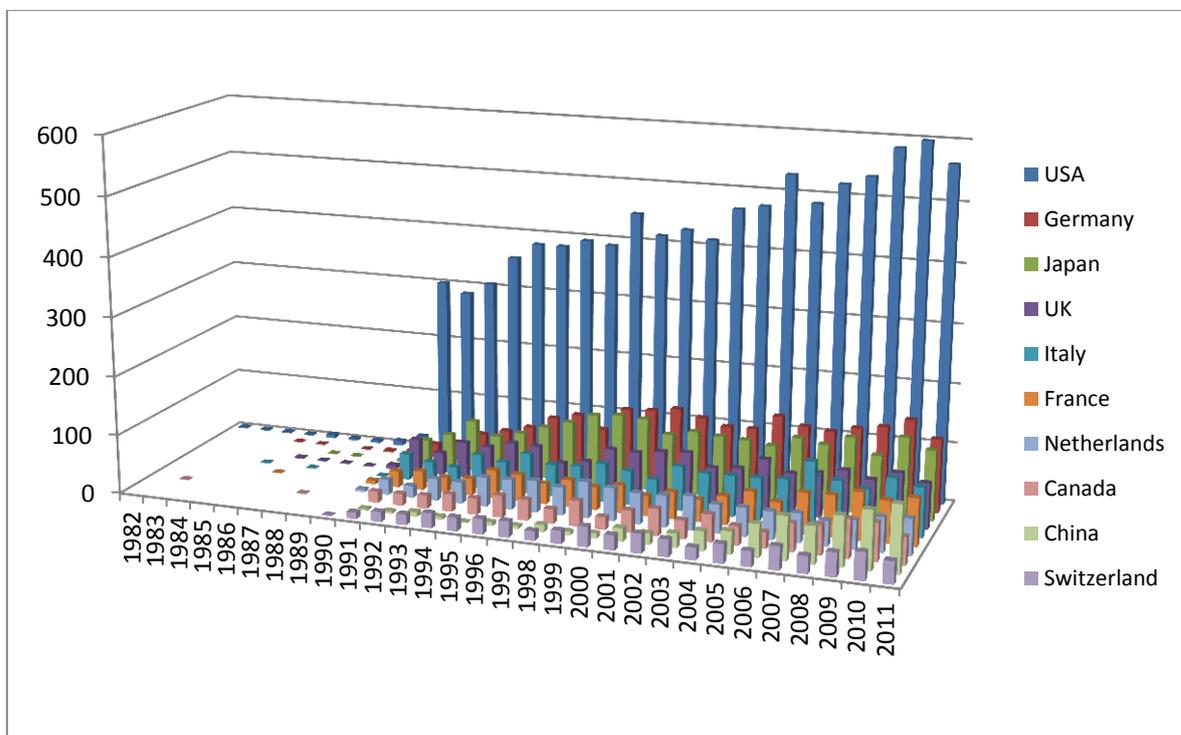


Figura 3 - Evolução das publicações científicas dos 10 principais países de origem das publicações. Mundo, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Web of Science.

A Figura abaixo apresenta o ranking das 20 principais instituições das publicações científicas em mAbs para tratamento de cânceres (afiliação institucional dos autores).

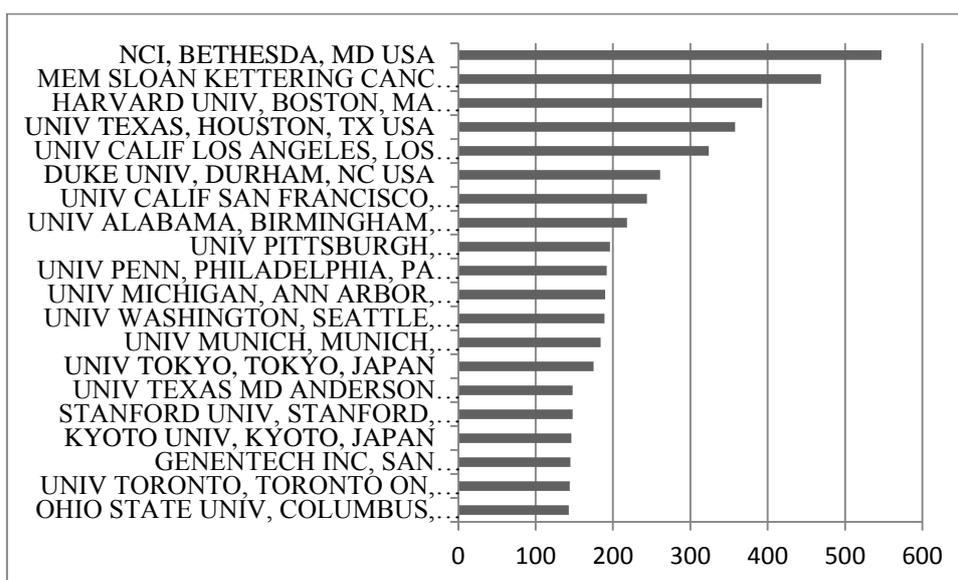


Figura 4 – Ranking das 20 principais instituições das publicações científicas. Mundo, 1981-2011.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Web of Science.

A ilustração seguinte apresenta o mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas (afiliação institucional dos autores). Representa a rede de colaboração interinstitucional dos autores (rede de coautoria). Um mapa de autocorrelação mostra as relações entre os itens de uma lista. Assim, um mapa de autocorrelação de afiliação institucional dos autores apresenta as relações entre as instituições que publicam em parceria. Na ilustração, cada nó representa uma instituição e o seu tamanho reflete o número de registros a ela associado. Os nós abaixo representados têm aparentemente o mesmo tamanho porque as instituições que compõem a lista (as top 30) têm um número similar de registros (quando comparado com o número total de registros do banco de dados). As linhas entre os nós representam uma medida de similaridade entre dois clusters de termos. No caso, conectam as instituições que publicam juntas. A espessura da linha é relativa ao número de artigos publicados em parceria, servindo como medida da força da interação interinstitucional. Na Figura abaixo, optou-se por mostrar todas as ligações entre as instituições (e não apenas as ligações mais fortes).

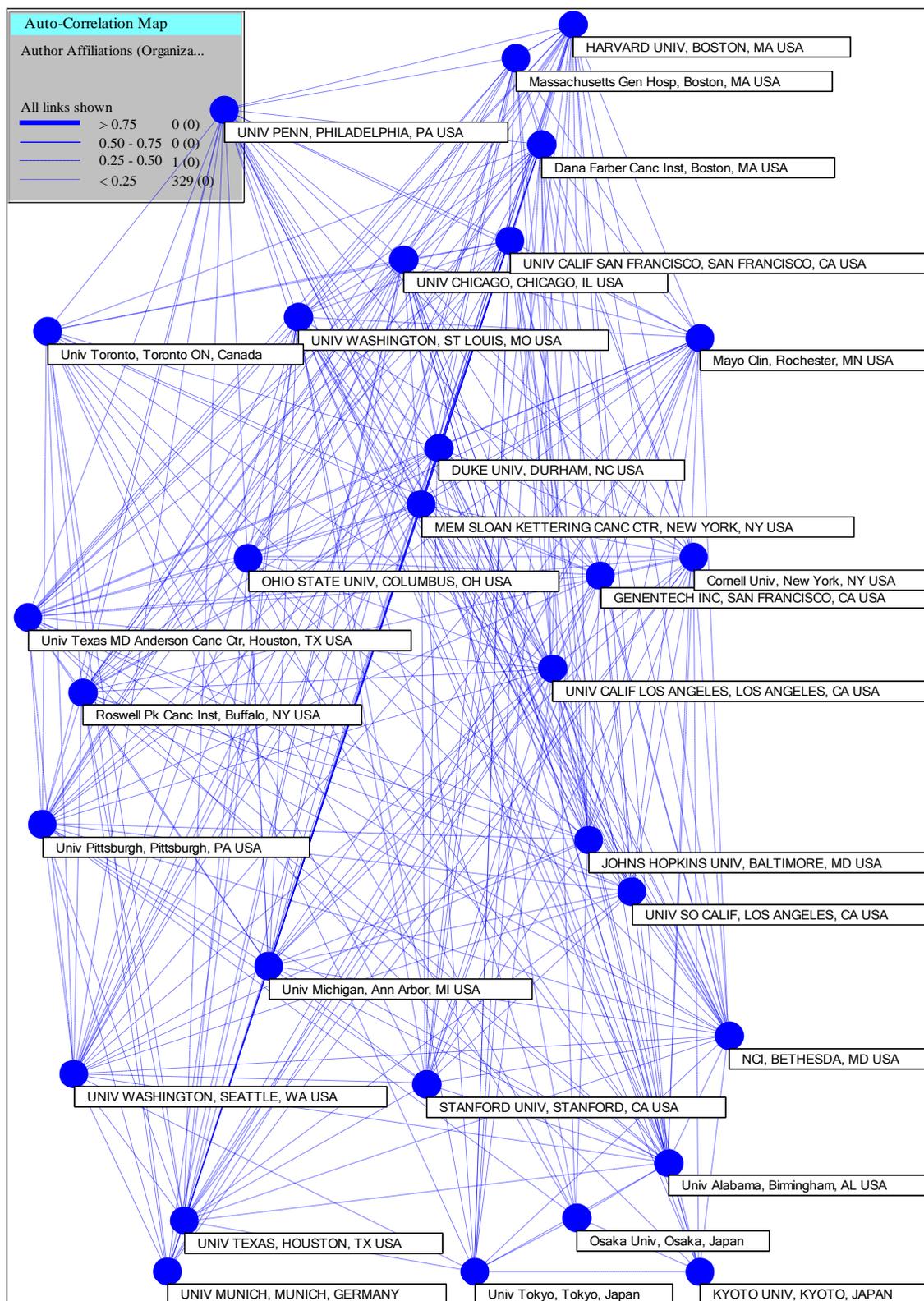


Figura 5 – Mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas. Mundo, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Web of Science.

MUNDO: PANORAMA DAS PATENTES

A Figura apresenta a evolução das patentes relacionadas ao tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres, por tipo de patente, no período 1980-2011. Os dados referem-se às patentes indexadas na base Derwent. A série se inicia no ano do primeiro registro encontrado, conforme termos e critérios de busca utilizados. Os três tipos de registros de patentes por datas são: ‘basic patent year’, ‘priority years’ e ‘family member years’ (podendo ser encontrados em um mesmo documento de patente). Quanto aos tipos (PORTER; CUNNINGHAM, 2005, p. 238 e 350): (i) ‘basic patent’ refere-se a um pedido de patente citado no relatório de pesquisa de um pedido de patente depositado posteriormente, cuja invenção é uma melhoria do pedido anterior, às vezes chamado de ‘invenção básica’; (ii) ‘priority patent’ refere-se ao primeiro pedido de patente, nos termos da Convenção de Paris, às vezes chamado de “pedido de prioridade”, sobre o qual outros pedidos de patentes são posteriormente depositados reivindicando prioridade – formando, assim, uma família de patentes; (iii) e ‘patent family’ refere-se a um conjunto de patentes relacionadas, sendo que muitas das quais podem ser essencialmente a mesma patente depositada em diferentes escritórios de patentes.

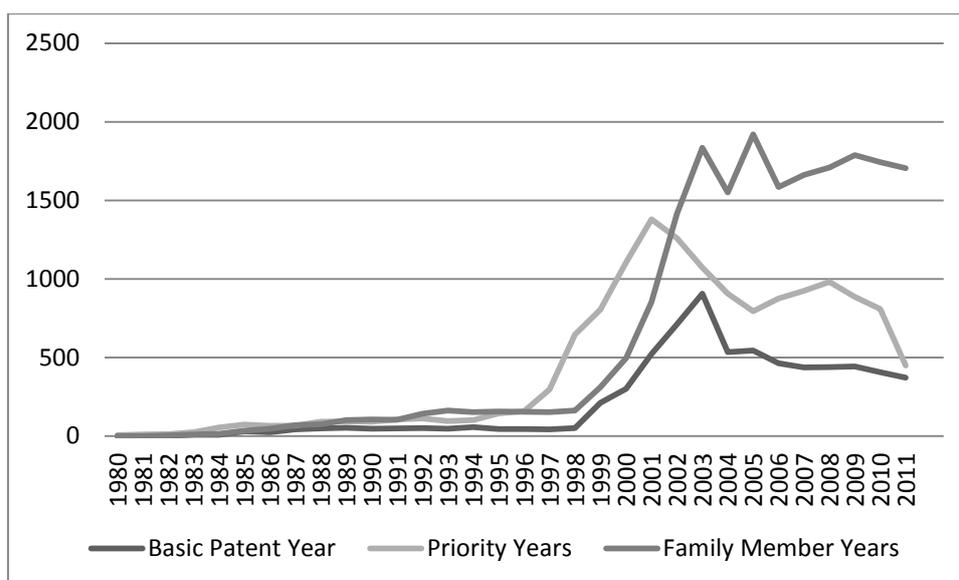


Figura 6 – Evolução das patentes em mAbs para tratamento de cânceres. Mundo, 1980-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Derwent.

A Figura seguinte apresenta a evolução dos registros de patentes dos 10 principais países. Ilustração plotada a partir de uma matriz que cruzou dados de pedidos de patentes do tipo ‘priority years’ e países prioritários (priority countries).

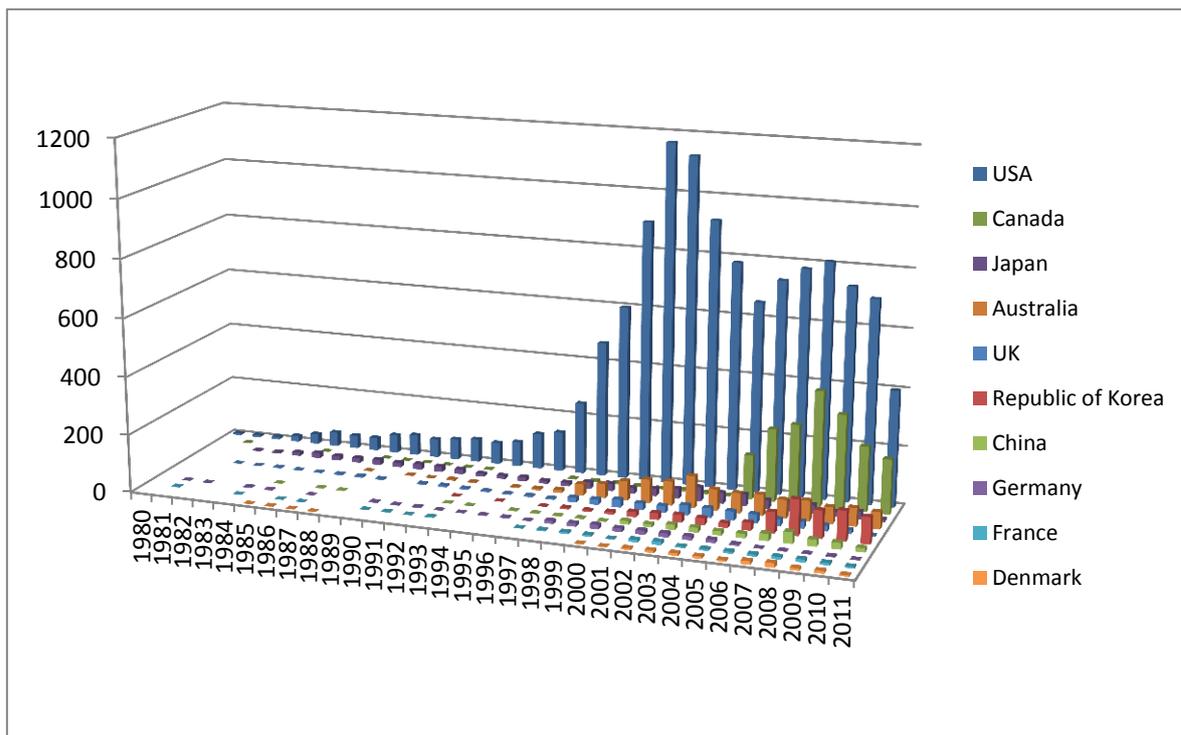


Figura 7 - Evolução dos registros de patentes (priority years) dos 10 principais países prioritários. Mundo, 1980-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Derwent.

A Figura abaixo apresenta o ranking dos 20 principais depositantes de patentes ('patent assignees' – detentor do direito de propriedade intelectual) em mAbs para tratamento de cânceres.

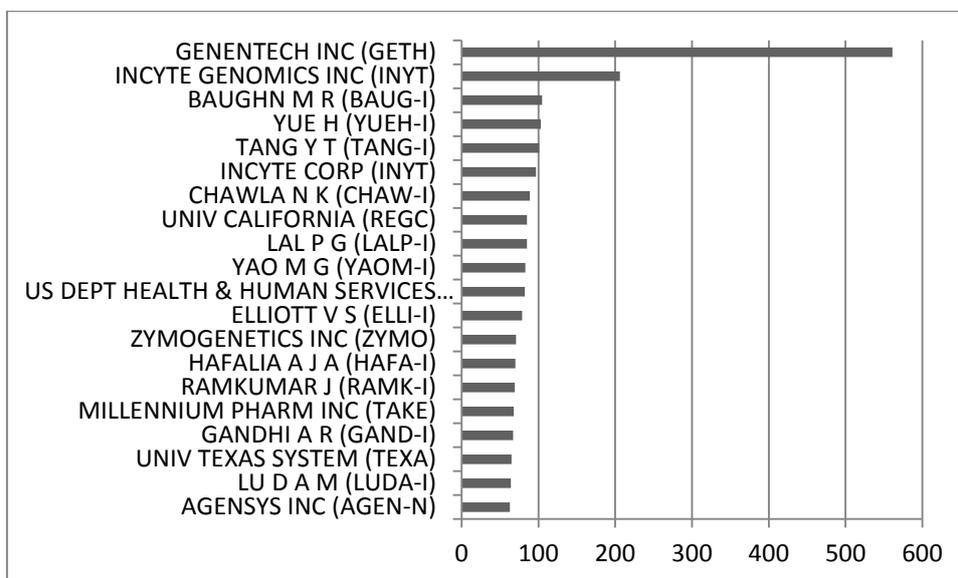


Figura 8 - Ranking dos 20 principais depositantes de patentes (patent assignees). Mundo, 1980-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Derwent.

A ilustração seguinte apresenta o mapa de autocorrelação dos 30 principais depositantes de patentes (patent assignees). Representa a rede de colaboração interinstitucional dos detentores do direito de propriedade intelectual. A Figura abaixo mostra todas as ligações entre os patent assignees (e não apenas as ligações mais fortes).

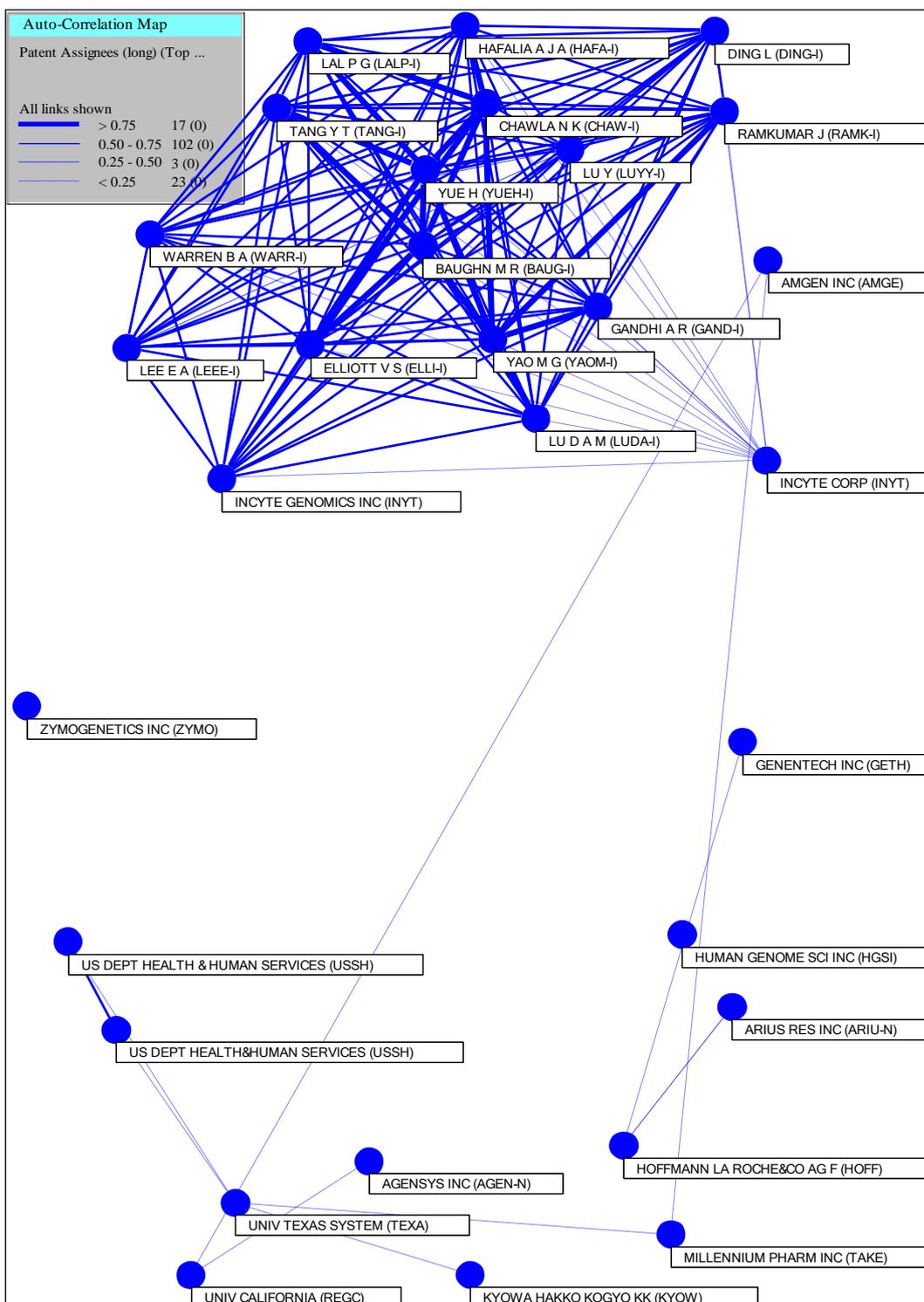


Figura 9 – Mapa de autocorrelação dos 30 principais depositantes de patentes (patent assignees). Mundo, 1980-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Derwent.

BRASIL: PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

No período 1981-2011, o Brasil foi o 26º país em publicações científicas – apenas artigos – relacionadas à mAbs para tratamento de cânceres, com 99 artigos em periódicos indexados no Web of Science. Encontrava-se posicionado logo abaixo da Índia (24º; 107 artigos) e República Tcheca (25º; 102 artigos) e acima de países como Cuba (27º; 94 artigos), Argentina (28º; 83 artigos) e Rússia (29º; 77 artigos). O gráfico abaixo apresenta a evolução das publicações científicas atribuídas ao Brasil. O primeiro registro encontrado, conforme termos e critérios de busca utilizados, refere-se ao ano de 1991.

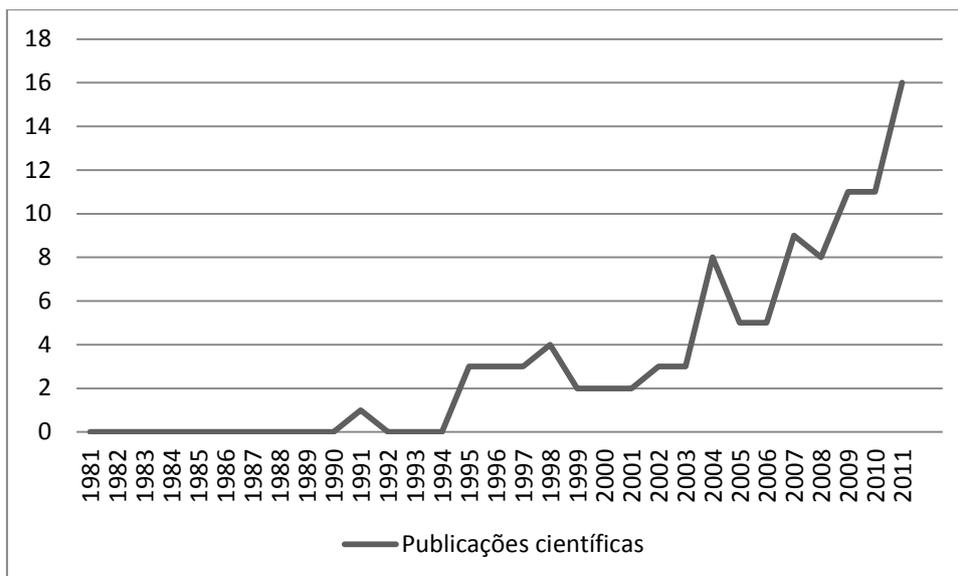


Figura 10 - Evolução das publicações científicas em mAbs para tratamento de cânceres. Brasil, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Web of Science.

A Figura abaixo apresenta o ranking das 8 principais instituições brasileiras com publicações científicas em mAbs para tratamento de cânceres (afiliação institucional dos autores; consideradas as instituições com 5 ou mais artigos publicados).

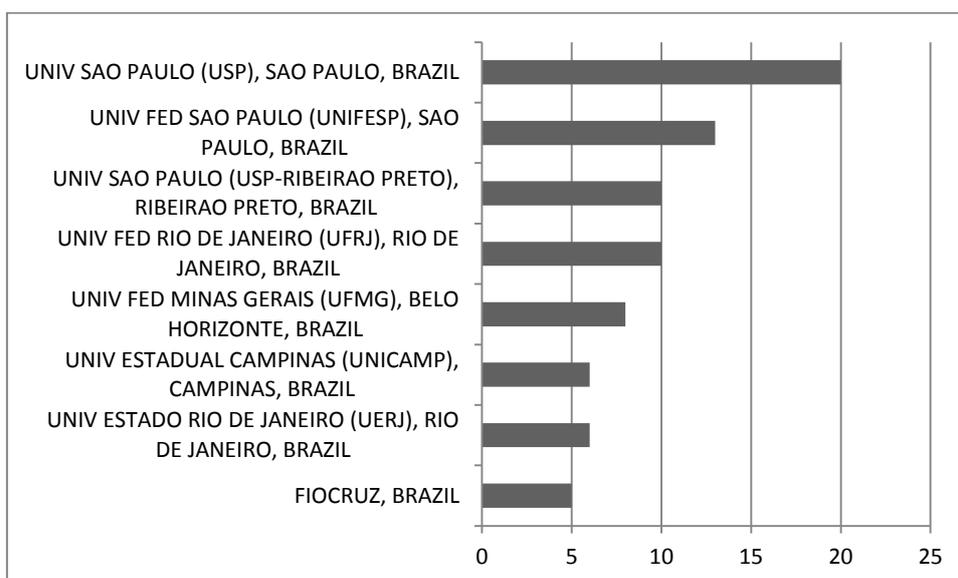


Figura 11 – Ranking das 8 principais instituições das publicações científicas. Brasil, 1981-2011.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Web of Science.

A ilustração seguinte apresenta o mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas atribuídas ao Brasil (afiliação institucional dos autores). Representa a rede de colaboração interinstitucional dos autores (rede de coautoria – abrange os registros de afiliação institucional de autores de instituições estrangeiras que participaram de artigos atribuídos ao Brasil).

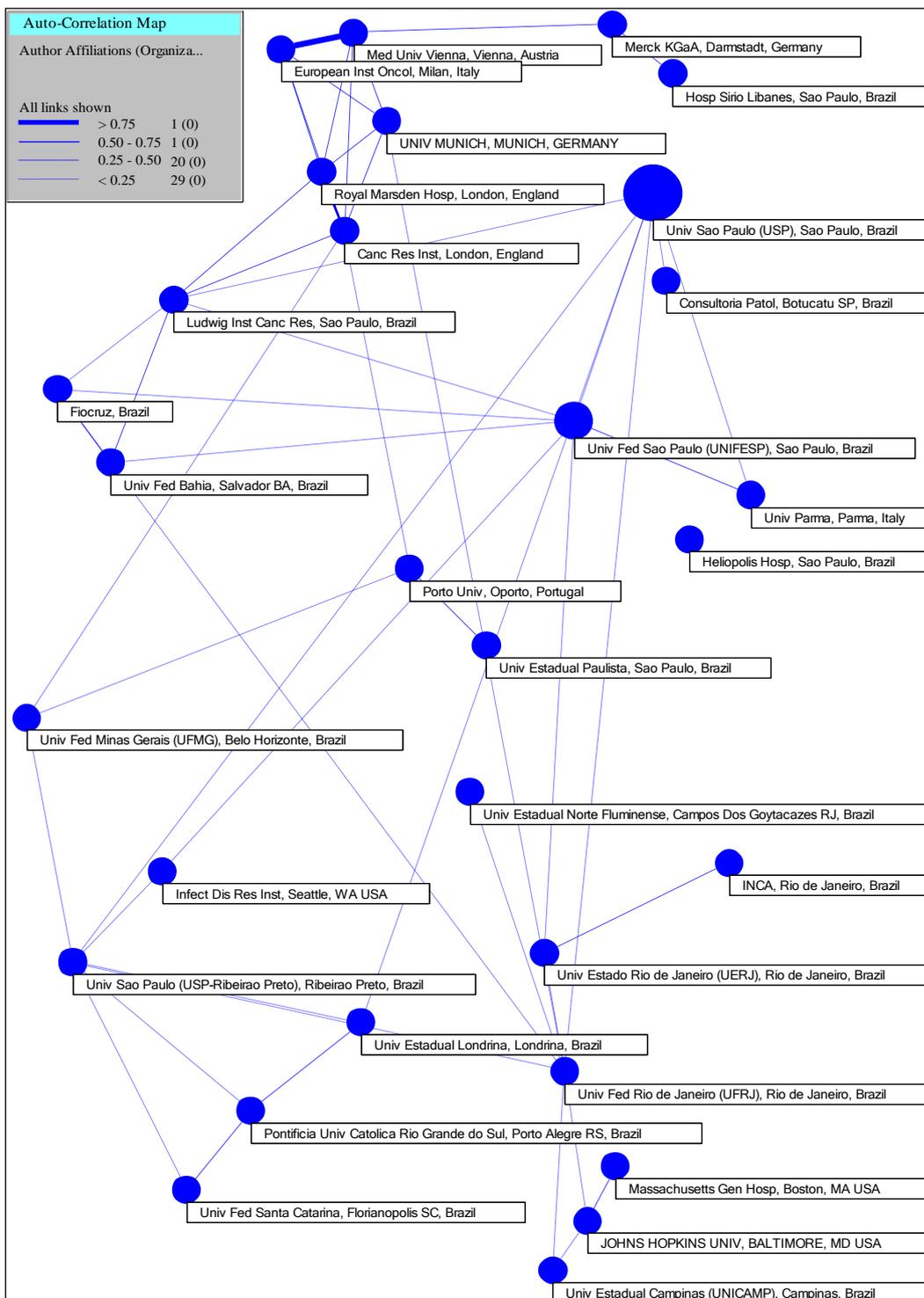


Figura 12 – Mapa de autocorrelação das 30 principais instituições das publicações científicas. Brasil, 1981-2011

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Web of Science.

BRASIL: PANORAMA DAS PATENTES

No período em análise, o Brasil obteve 04 registros entre os países prioritários (priority countries). Os depositantes destas patentes ('patent assignees') estão listados no Quadro abaixo.

Registros	Depositantes
1	AGENSYS INC (AGEN-N)
1	BECTON DICKINSON & CO (BECT)
1	IMMUNOGEN INC (IMMU-N)
1	PEREIRA LAURINO J (LAUR-I)

Quadro 1 – Depositantes das patentes (patent assignees) com prioridade atribuída ao Brasil.

FONTE: Elaboração própria mediante os dados do Derwent.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As Especificidades do Sistema de Inovação do Setor Saúde. **Revista de Economia Política**, v. 22, n. 4 (88), p.134-151, 2002.

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde: uma resenha da literatura como introdução a uma discussão sobre o caso brasileiro. Belo Horizonte: FESBE, 2000. (Estudos FESBE, 1).

BRASIL. DECRETO Nº 7.713, DE 3 DE ABRIL DE 2012. Estabelece a aplicação de margem de preferência nas licitações realizadas no âmbito da Administração Pública Federal para aquisição de fármacos e medicamentos descritos no Anexo I, para fins do disposto no art. 3º da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7713.htm>.

BRASIL. LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm>.

BRASIL. LEI Nº 12.349, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2010. Altera as Leis nos 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e revoga o § 1º do art. 2º da Lei no 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12349.htm>.

BRASIL. PORTARIA Nº 506, DE 21 DE MARÇO DE 2012. Institui o Programa para o Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde (PROCIS) e seu Comitê Gestor. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=38&data=22/03/2012>>.

BRASIL. PORTARIA Nº 837, DE 18 DE ABRIL DE 2012. Define as diretrizes e os critérios para o estabelecimento das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP). Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/2012/prt0837_18_04_2012.html>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Brasil maior: Inovar para competir. Competir para crescer. Brasília: MDIC, 2011. Disponível em: <<http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/publicacao/recursos/arquivos/biblioteca/PBMbaixa.pdf>>.

BRAY, F.; JEMAL, A.; GREY, N.; FERLAY, J.; FORMAN, D. Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008–2030): a population-based study. **The Lancet Oncology**, v. 13, n. 8, p. 790-801, 2012.

GADELHA, C. Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, n. Esp., p.11-23, 2006.

GADELHA, C. O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 2, p. 521-535, 2003.

GADELHA, C.; QUENTAL, C.; FIALHO, B. Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p. 47-59, 2003

GUERRA, M.; GALLO, C.; MENDONÇA, G. Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 51, n. 3, p. 227-234, 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Estimativa 2012: incidência de câncer no Brasil. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação Geral de Ações Estratégicas, Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro: Inca, 2011.

MALTA, D.; CEZÁRIO, A.; MOURA, L.; MORAIS-NETO, O.; SILVA-JUNIOR, J. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 15, n. 3, p. 47-65, 2006.

PORTER, A.; CUNNINGHAM, S. **Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage**. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2005.

REICHERT, M. Monoclonal Antibodies as Innovative Therapeutics. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, v. 9, n. 6, p. 423-430, 2008.

SCHMIDT, M.; DUNCAN, B.; SILVA, G.; MENEZES, A.; MONTEIRO, C.; BARRETO, S. CHOR, D.; MENEZES, P. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, 2011.

7. No Brasil, quais dos itens abaixo favorecem ou dificultam a realização das afirmações 1, 2 e 3? (considerar que as três afirmações estão interligadas)

	Favorece	Dificulta	Não se aplica	Não sei informar
Acesso à tecnologia e ao conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade industrial instalada na área do complexo industrial da saúde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade instalada em ciência e tecnologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cenário econômico, político e institucional internacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cenário econômico, político e institucional nacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mudanças recentes no marco regulatório (por exemplo, a Lei 12.349/2010, que altera a Lei 8.666/1993)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política científica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política comercial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política de acesso à biodiversidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política de capital estrangeiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política de compras públicas para a área do complexo industrial da saúde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política de educação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política de financiamento (P&D, estruturação industrial, produção, inovação, comercialização e exportação)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política industrial, tecnológica e de inovação para a área do complexo industrial da saúde (Plano Brasil Maior)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Políticas fiscal, cambial e monetária	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos Humanos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regime de Propriedade Intelectual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regulação em saúde (legislação pertinente, ética em pesquisa, ANVISA etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema nacional de saúde (SUS e Não-SUS)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tamanho do mercado nacional (inclusive SUS)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Próx.

Considerando o tema tecnologias na área biofarmacêutica e usos terapêuticos, responda:

8. Conhecimento do respondente sobre o tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres

Não conhece	Conhece superficialmente	Conhece bem	Monitora pesquisas realizadas	Realiza pesquisa
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Indicar as expectativas quanto ao tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres (horizonte de 15 anos: 2013-2027)

	Evolução da publicação científica no mundo	Evolução das patentes no mundo	Potencial de surgimento de soluções científicas e tecnológicas	Potencial de surgimento de soluções de saúde	Viabilidade para uso em saúde pública no Brasil	O Governo brasileiro deve investir?
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	<input type="text" value="Declinante"/>	<input type="text" value="Estável"/>	<input type="text" value="Crescente"/>	<input type="text" value="Não sei informar"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

10. Indicar as expectativas quanto ao tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres (horizonte de 15 anos: 2013-2027)

	Factibilidade para pesquisa científica no Brasil	Factibilidade para desenvolvimento tecnológico no Brasil	Factibilidade para produção industrial no Brasil	Viabilidade para comercialização no Brasil	Difusão esperada no Brasil
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	<input type="text" value="Baixo"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. Conhecimento do respondente sobre o tema tecnologias na área biofarmacêutica e usos terapêuticos

Não conhece	Conhece superficialmente	Conhece bem	Monitora pesquisas realizadas	Realiza pesquisa
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Indicar a importância das tecnologias abaixo (em associação à área biofarmacêutica) com relação ao uso terapêutico nos próximos 15 anos (2013-2027)

	Anticorpos Monoclonais	Anticorpos Recombinantes	Genômica, Proteômica e Engenharia Genética	Nanotecnologia	Medicina Regenerativa
Anti-infecciosos	<input type="text" value="Baixo"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Anti-virais	<input type="text" value="Médio"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Brônquica e outras terapias respiratórias	<input type="text" value="Alto"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Câncer e outras neoplasias	<input type="text" value="Não se aplica"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cardiovasculares	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Colesterol	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Contraceptivos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dermatológicos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Diabetes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Hormônios	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Psicoterapêuticos e Distúrbios Neurológicos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vacinas e outras imunizações	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Anter.

Concluído

Apêndice C – Resultados da pesquisa (tabelas de frequências)

Nota: As tabelas de frequências abaixo resumem os resultados do web survey. Foram baixadas diretamente do provedor surveymonkey. Apresentam a frequência agregada das respostas dos participantes da pesquisa, considerando-se todos os níveis de conhecimento (não conhece; conhece superficialmente; conhece bem; monitora pesquisa; realiza pesquisa). Os valores apresentados na seção de resultados do ensaio excluem as respostas dos participantes que sinalizaram os níveis ‘não conhece’ e ‘conhece superficialmente’.

Questão 1

Conhecimento do respondente sobre o tema P&D em biofarmacêuticos							
Answer Options	Não conhece	Conhece superficialmente	Conhece bem	Monitora pesquisas realizadas	Realiza pesquisa	Rating Average	Response Count
	1	36	24	9	13	2,96	83
<i>answered question</i>							83
<i>skipped question</i>							2

Questão 2

Afirmação 1 (expectativas quanto à P&D - horizonte de 15 anos: 2013-2027): No Brasil, a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico em biofarmacêuticos levarão à descoberta de novas moléculas, possibilitando a obtenção de biofarmacêuticos inovadores, e ao desenvolvimento de tecnologias nacionais de produção.								
Answer Options	Antes de 2027	Antes de 2027, mas apenas parcialmente	Depois de 2027	Depois de 2027, mas apenas parcialmente	Improvável-nunca	Não sei informar	Rating Average	Response Count
Período no qual a afirmação 1 irá ocorrer?	29	38	8	6	0	2	0,00	83
<i>answered question</i>							83	
<i>skipped question</i>							2	

Questão 3

Conhecimento do respondente sobre o tema produção industrial de biofarmacêuticos							
Answer Options	Não conhece	Conhece superficialmente	Conhece bem	Monitora pesquisas realizadas	Realiza pesquisa	Rating Average	Response Count
	0	37	32	7	7	2,81	83
<i>answered question</i>							83
<i>skipped question</i>							2

Questão 4

Afirmação 2 (expectativas quanto à produção industrial - horizonte de 15 anos: 2013-2027): No Brasil, a indústria farmacêutica aproveitará as oportunidades tecnológicas e de mercado abertas pela biotecnologia, dando um "salto de qualidade" que lhe permitirá reduzir a dependência do paradigma químico e de tecnologias e insumos importados e atender as demandas de biofarmacêuticos do Ministério da Saúde e do mercado nacional, além de realizar exportações.								
Answer Options	Antes de 2027	Antes de 2027, mas apenas parcialmente	Depois de 2027	Depois de 2027, mas apenas parcialmente	Improvável-nunca	Não sei informar	Rating Average	Response Count
Período no qual a afirmação 2 irá ocorrer?	23	40	9	8	2	1	0,00	83
<i>answered question</i>								83
<i>skipped question</i>								2

Questão 5

Conhecimento do respondente sobre o tema políticas federais de estímulo à indústria farmacêutica							
Answer Options	Não conhece	Conhece superficialmente	Conhece bem	Monitora pesquisas realizadas	Realiza pesquisa	Rating Average	Response Count
	3	27	38	9	6	2,86	83
<i>answered question</i>							83
<i>skipped question</i>							2

Questão 6

Afirmação 3 (expectativas quanto às políticas federais - horizonte de 15 anos: 2013-2027): O Governo Federal, através das políticas recentes de estímulo à indústria farmacêutica no Brasil, reduzirá a vulnerabilidade externa do sistema nacional de saúde e elevará os níveis de inovação na indústria nacional de saúde, estimulando o crescimento econômico e a melhoria da qualidade de vida.								
Answer Options	Antes de 2027	Antes de 2027, mas apenas parcialmente	Depois de 2027	Depois de 2027, mas apenas parcialmente	Improvável-nunca	Não sei informar	Rating Average	Response Count
Período no qual a afirmação 3 irá ocorrer?	34	36	4	8	0	1	0,00	83
<i>answered question</i>								83
<i>skipped question</i>								2

Questão 7

No Brasil, quais dos itens abaixo favorecem ou dificultam a realização das afirmações 1, 2 e 3? (considerar que as três afirmações estão interligadas)					
Answer Options	Favorece	Dificulta	Não se aplica	Não sei informar	Response Count
Acesso à tecnologia e ao conhecimento	52	29	0	2	83
Capacidade industrial instalada na área do complexo industrial da saúde	24	50	4	5	83
Capacidade instalada em ciência e tecnologia	39	42	0	2	83
Cenário econômico, político e institucional internacional	44	32	2	4	82
Cenário econômico, político e institucional nacional	56	24	0	3	83
Mudanças recentes no marco regulatório (por exemplo, a Lei 12.349/2010, que altera a Lei 8.666/1993)	44	14	0	22	80
Política científica	38	44	0	1	83
Política comercial	23	43	2	14	82
Política de acesso à biodiversidade	18	54	4	6	82
Política de capital estrangeiro	20	35	7	18	80
Política de compras públicas para a área do complexo industrial da saúde	46	29	1	5	81
Política de educação	20	57	2	3	82
Política de financiamento (P&D, estruturação industrial, produção, inovação, comercialização e exportação)	51	29	0	3	83
Política industrial, tecnológica e de inovação para a área do complexo industrial da saúde (Plano Brasil Maior)	60	14	0	9	83
Políticas fiscal, cambial e monetária	10	66	1	5	82
Recursos Humanos	27	54	0	1	82
Regime de Propriedade Intelectual	25	52	0	5	82
Regulação em saúde (legislação pertinente, ética em pesquisa, ANVISA etc.)	26	55	0	1	82
Sistema nacional de saúde (SUS e Não-SUS)	45	25	5	7	82
Tamanho do mercado nacional (inclusive SUS)	73	6	0	3	82
<i>answered question</i>					83
<i>skipped question</i>					2

Questão 8

Conhecimento do respondente sobre o tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres							
Answer Options	Não conhece	Conhece superficialmente	Conhece bem	Monitora pesquisas realizadas	Realiza pesquisa	Rating Average	Response Count
	6	34	26	7	7	2,69	80
<i>answered question</i>							80
<i>skipped question</i>							5

Questão 9

Indicar as expectativas quanto ao tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres (horizonte de 15 anos: 2013-2027)					
Evolução da publicação científica no mundo					
Answer Options	Declinante	Estável	Crescente	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	1	8	62	5	76
Evolução das patentes no mundo					
Answer Options	Declinante	Estável	Crescente	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	2	10	53	12	77
Potencial de surgimento de soluções científicas e tecnológicas					
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	3	19	49	6	77
Potencial de surgimento de soluções de saúde					
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	7	24	42	4	77
Viabilidade para uso em saúde pública no Brasil					
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais	16	26	31	4	77

para tratamento de cânceres						
O Governo brasileiro deve investir?						
Answer Options	Não	Sim, com cautela	Sim, fortemente	Não sei informar	Response Count	
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	0	17	58	1	76	
					Question Totals	
					<i>answered question</i>	77
					<i>skipped question</i>	8

Questão 10

Indicar as expectativas quanto ao tema anticorpos monoclonais para tratamento de cânceres (horizonte de 15 anos: 2013-2027)					
Factibilidade para pesquisa científica no Brasil					
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	15	27	32	2	76
Factibilidade para desenvolvimento tecnológico no Brasil					
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	21	32	20	3	76
Factibilidade para produção industrial no Brasil					
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	20	33	17	6	76
Viabilidade para comercialização no Brasil					
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não sei informar	Response Count
Anticorpos Monoclonais para	8	20	44	4	76

tratamento de cânceres						
Difusão esperada no Brasil						
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não sei informar	Response Count	
Anticorpos Monoclonais para tratamento de cânceres	7	25	37	7	76	
					Question Totals	
					<i>answered question</i>	76
					<i>skipped question</i>	9

Questão 11

Conhecimento do respondente sobre o tema tecnologias na área biofarmacêutica e usos terapêuticos								
Answer Options	Não conhece	Conhece superficialmente	Conhece bem	Monitora pesquisas realizadas	Realiza pesquisa	Rating Average	Response Count	
	5	39	19	6	8	2,65	77	
							<i>answered question</i>	77
							<i>skipped question</i>	8

Questão 12

Indicar a importância das tecnologias abaixo (em associação à área biofarmacêutica) com relação ao uso terapêutico nos próximos 15 anos (2013-2027)						
Anticorpos Monoclonais						
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não se aplica	Não sei informar	Response Count
Anti-infecciosos	12	15	22	3	14	66
Anti-virais	11	14	25	4	10	64
Brônquica e outras terapias respiratórias	11	11	18	2	22	64
Câncer e outras neoplasias	2	6	58	0	1	67
Cardiovasculares	12	9	13	4	27	65
Colesterol	14	4	11	8	26	63
Contraceptivos	17	4	4	16	21	62
Dermatológicos	14	10	10	6	23	63
Diabetes	13	12	17	5	18	65
Hormônios	11	8	16	7	20	62
Psicoterapêuticos e Distúrbios Neurológicos	13	6	13	7	24	63
Vacinas e outras imunizações	7	14	29	4	10	64

Anticorpos Recombinantes						
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não se aplica	Não sei informar	Response Count
Anti-infecciosos	9	18	20	2	14	63
Anti-virais	8	11	27	3	12	61
Brônquica e outras terapias respiratórias	8	16	14	3	20	61
Câncer e outras neoplasias	3	7	47	0	5	62
Cardiovasculares	12	6	11	5	27	61
Colesterol	15	4	6	8	26	59
Contraceptivos	15	5	4	13	23	60
Dermatológicos	12	11	8	5	24	60
Diabetes	11	11	15	6	18	61
Hormônios	11	7	15	7	20	60
Psicoterapêuticos e Distúrbios Neurológicos	12	4	13	6	26	61
Vacinas e outras imunizações	6	10	35	3	8	62
Genômica, Proteômica e Engenharia Genética						
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não se aplica	Não sei informar	Response Count
Anti-infecciosos	6	10	33	1	14	64
Anti-virais	5	11	36	0	10	62
Brônquica e outras terapias respiratórias	6	12	26	1	17	62
Câncer e outras neoplasias	3	10	46	0	3	62
Cardiovasculares	7	6	33	0	16	62
Colesterol	10	11	18	3	19	61
Contraceptivos	16	5	10	10	20	61
Dermatológicos	6	14	17	2	22	61
Diabetes	2	9	42	2	8	63
Hormônios	5	12	28	2	14	61
Psicoterapêuticos e Distúrbios Neurológicos	5	12	25	3	17	62
Vacinas e outras imunizações	5	10	43	0	6	64
Nanotecnologia						
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não se aplica	Não sei informar	Response Count
Anti-infecciosos	5	13	30	2	13	63
Anti-virais	4	16	24	1	16	61
Brônquica e outras terapias respiratórias	3	11	26	2	19	61
Câncer e outras neoplasias	4	9	37	0	11	61

Cardiovasculares	1	12	30	0	18	61
Colesterol	4	11	22	2	21	60
Contraceptivos	6	11	16	4	23	60
Dermatológicos	3	11	28	1	19	62
Diabetes	2	12	27	3	17	61
Hormônios	2	13	23	3	19	60
Psicoterapêuticos e Distúrbios Neurológicos	4	8	22	5	21	60
Vacinas e outras imunizações	4	9	30	3	16	62
Medicina Regenerativa						
Answer Options	Baixo	Médio	Alto	Não se aplica	Não sei informar	Response Count
Anti-infecciosos	13	8	5	9	27	62
Anti-virais	10	10	4	10	27	61
Brônquica e outras terapias respiratórias	7	12	13	4	26	62
Câncer e outras neoplasias	5	13	28	3	14	63
Cardiovasculares	3	7	32	0	21	63
Colesterol	6	7	9	2	36	60
Contraceptivos	10	5	1	16	28	60
Dermatológicos	3	13	25	0	20	61
Diabetes	6	10	21	4	22	63
Hormônios	10	6	10	5	28	59
Psicoterapêuticos e Distúrbios Neurológicos	5	8	21	3	24	61
Vacinas e outras imunizações	10	6	7	17	21	61
						Question Totals
<i>answered question</i>						71
<i>skipped question</i>						14