



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências
Sociais Aplicadas (CESC)
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA

RENATA MARTINS

**Biodiesel de Pinhão-manso? Os Instrumentos Brasileiros de Apoio à
Inovação Tecnológica para os Biocombustíveis**

Santo André
2010

RENATA MARTINS

**Biodiesel de Pinhão-manso? Os Instrumentos Brasileiros de Apoio à
Inovação Tecnológica para os Biocombustíveis**

Dissertação apresentada ao
Programa Interdisciplinar de Pós-
Graduação em Energia da
Universidade Federal do ABC
(UFABC) como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em
Energia

Área de Concentração:
Ambiente e Sociedade

Orientador:
Prof. Dr. Arilson Favareto

Santo André
2010

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Universidade Federal do ABC

MARTINS, Renata

Biodiesel de pinhão-mansão? Os Instrumentos Brasileiros de Apoio à Inovação Tecnológica para os biocombustíveis / Renata Martins — Santo André : Universidade Federal do ABC, 2010.

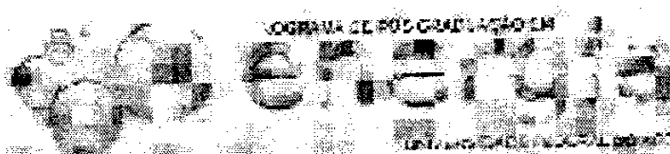
197 fls. il.

Orientador: Arilson Favareto

Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-graduação em Energia, 2010.

1. Sistemas de Inovação 2. Pesquisa agropecuária 3. Inovação tecnológica I. FAVARETO, Arilson. II. Programa de Pós-graduação em Energia, 2010, III. Título.

CDD 662.88



Programa de Pós-Graduação em Energia

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Santo André, 22 de outubro de 2010.

Ilustríssima Comissão de Pós-Graduação

Relatamos que, em 22 de outubro de 2010, realizou-se a **Defesa de Dissertação**, da Sra. Renata Martins, aluna da pós-graduação de Energia da UFABC, nível mestrado, com o título do trabalho: "Biodiesel de Pinhão-Manso? Os Instrumentos Brasileiros de apoio a inovação tecnológica para os Biocombustíveis."

Abaixo o resultado de cada participante da Banca de Exame:

Nome do participante	Sigla da Unidade	Resultado
Arlson da Silva Favareto	UFABC	<i>aprovado</i>
Maria Beatriz Bonaceli	UNICAMP	<i>aprovada</i>
Mônica Schroder	UFABC	<i>aprovada</i>
Diogo Joel Demarco	UFRGS	
Marcos Paulo Fuck	UFABC	<i>APROVADO</i>

Resultado final:

APROVADO

Assinaturas:

Arlson da Silva Favareto
Arlson da Silva Favareto
Orientador

Maria Beatriz Bonaceli
Maria Beatriz Bonaceli
Examinadora

Mônica Schroder
Mônica Schroder
Examinadora

Diogo Joel Demarco
Suplente

Marcos Paulo Fuck
Marcos Paulo Fuck
Suplente

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, de acordo com as observações levantadas pela banca no dia da defesa, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

Santo André, 22 de novembro de 2010.

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Aos meus pais, sempre dedicados e presentes na minha formação e de meus queridos irmãos, Alex e Rafa.

Ao meu Jan, com amor, admiração e gratidão por sua compreensão e apoio ao longo de todos esses anos que nos deram nossas maiores riquezas, o Pedro e a Bia.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Arilson Favareto pela orientação na elaboração deste trabalho e aos demais professores que contribuíram para meu crescimento científico, intelectual e profissional.

Ao Instituto de Economia Agrícola (IEA) pela oportunidade e confiança na realização deste trabalho. Aos amigos do IEA, agradeço o precioso e raro incentivo nessa caminhada profissional.

À Universidade Federal do ABC pela disponibilização de sua estrutura de ensino e apoio na condução das etapas deste estudo. Às funcionárias da Secretaria de Pós-graduação, Fujiko, Evelin e Silvana, pela dedicação e boa vontade no atendimento aos trâmites acadêmicos.

Aos colegas da pós em energia, muito obrigada pela acolhida nos momentos difíceis e pela partilha das alegrias nos momentos de conquista. Um ambiente de energia boa.

Sabemos que, por trás da opaca nuvem de nossa ignorância e da incerteza de resultados detalhados, as forças históricas que moldaram o século continuam a operar. Vivemos num mundo conquistado, desenraizado e transformado pelo titânico processo econômico e tecnocientífico do desenvolvimento do capitalismo, que dominou os dois ou três últimos séculos. O futuro não pode ser uma continuação do passado [...]. As forças geradas pela economia tecnocientífica são agora suficientemente grandes para destruir o meio ambiente, as fundações materiais da vida humana [...]. Nosso mundo corre o risco de explosão e implosão. Tem que mudar. Não sabemos para onde estamos indo. Só sabemos que a história nos trouxe até esse ponto [...]. Uma coisa é clara [...]. Se tentarmos construir o futuro na base do passado ou do presente, vamos fracassar [...]. E o preço do fracasso é a escuridão

*A Era dos Extremos
Eric Hobsbawm
1995*

Biodiesel de Pinhão-manso? Os Instrumentos Brasileiros de Apoio à Inovação Tecnológica para os Biocombustíveis

Resumo

Este estudo tem por objetivo compreender como as organizações de pesquisa e seus pesquisadores, em interação com o setor de produção, estão conduzindo as atividades de pesquisa voltadas à construção das possibilidades de participação do pinhão-manso na produção brasileira de biodiesel. Encontra motivação na atual relação da sociedade com a tecnologia, o meio-ambiente e a economia, na busca por alternativas para geração de energia, em que as produções de etanol e biodiesel ganham espaço na agenda mundial. Nesse contexto o Brasil ocupa posição de destaque como um dos principais produtores de etanol e pela recente inclusão do biodiesel na sua matriz energética. A produção brasileira de biodiesel tem no Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) as regras e os objetivos a serem alcançados, que são alicerçados no desenvolvimento regional, por meio da geração de emprego e renda e da inclusão da agricultura familiar como fornecedora de matéria-prima. Os resultados iniciais apontam o predomínio da soja como principal matéria-prima e a conseqüente dificuldade de promover os objetivos do programa. O desafio repousa no estabelecimento de matérias-primas adequadas. Nesse sentido, o pinhão-manso ganha destaque e revela um ambiente de incertezas, resultado da falta de conhecimento técnico-científico sobre suas características de produção e do interesse desarticulado da produção e da pesquisa agropecuária. Investigar o porquê disso é o foco deste estudo, conduzido a partir de uma análise socioeconômica que combina abordagem teórica evolutiva, institucionalista e da sociologia da ciência. Dessa forma, o estudo analisou os mecanismos de incentivos presentes no PNPB, no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I), no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e seus desdobramentos na condução das atividades de pesquisa sobre pinhão-manso. Os resultados mostram estratégias locais como determinantes do desenho regional das pesquisas com pinhão-manso, pautadas em instituições particulares a determinados grupos sociais e com pouca permeabilidade às tentativas de coordenação previstas no âmbito do PNPB, evidenciando assim, a fragilidade dos marcos institucionais voltados à ciência e tecnologia do programa.

Palavras-chave: Ciência e tecnologia, pesquisa agropecuária, sistemas de inovação

Biodiesel from Jatropha? The Instruments to Support Technology Innovation to the Biofuels in Brazil

Abstract

This study aims to understand how research organizations and their researchers, in interaction with the manufacturing sector, are conducting research activities related to the construction of the possibilities of participation in jatropha biodiesel production in Brazil. Find motivation in the current relationship between society and technology, environment and economy, the search for alternatives for energy generation, in which the production of ethanol and biodiesel are gaining ground on the world agenda. In this context, Brazil stands out as one of the leading producers of ethanol and the recent inclusion of biodiesel in its energy matrix. The Brazilian production of biodiesel has the National Program for Biodiesel Production and Use (PNPB), the rules and objectives to be achieved, which are grounded in regional development by generating jobs and income and the inclusion of family farming as a supplier raw material. Initial results indicate the prevalence of soy as the main raw material and the consequent difficulty of promoting the objectives of the program. The challenge lies in establishing appropriate raw materials. Accordingly, jatropha is highlighted and shows an environment of uncertainty resulting from lack of technical and scientific knowledge about their production characteristics and interest disjointed production and agricultural research. To investigate why this is the focus of this study, conducted from a socioeconomic analysis that combines theoretical evolutionary, institutionalist, and sociology of science. Thus, the study examined the mechanisms of incentives present in PNPB, the National of Science, Technology and Innovation System (SNCT&I), in the National Agricultural Research System (SNPA) and its developments in carrying out activities of research on jatropha. The results show local strategies as determinants of regional research design with jatropha, rooted in private institutions and certain social groups with little permeability to the attempts of coordination envisaged under PNPB, thus underlining the fragility of institutional frameworks aimed at science and technology program.

Key-Words: Science and technology, agricultural research, innovation systems

Lista de figuras, quadros e anexos

Figura 1 Produção brasileira anual de biodiesel, 2005-2009, em mil m ³	59
Figura 2 Percentual de participação das principais matérias-primas utilizadas na produção brasileira de biodiesel	60
Figura 3 Índice de participação dos trabalhos com pinhão-mansão no Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, 2004-2009, em percentuais	115
Figura 4 Participação por Estados Brasileiros no total de trabalhos apresentados nas seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel e no Congresso Brasileiro de Pesquisa de Pinhão-mansão, em percentuais	119
Quadro 1 Produção brasileira de biodiesel por estado, 2005-2010, em mil m ³ e percentual de participação em relação ao total produzido	61
Quadro 2 Características de produção e de mercado das principais oleaginosas fomentadas para a produção de biodiesel no Brasil	65
Quadro 3 Resumo dos principais aspectos em estudos sobre a cultura do pinhão-mansão no Brasil	77
Quadro 4 Editais do CNPq de fomento à pesquisa científica e tecnológica voltadas ao biodiesel, 2004-2010	105
Quadro 5 Participação das principais universidades e organizações de pesquisa na apresentação de trabalhos com pinhão-mansão nas seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e biodiesel e do Congresso Brasileiro de Pesquisa de Pinhão-mansão, em percentuais	125
Quadro 6 Participação das organizações federais de apoio à pesquisas no financiamento dos trabalhos com pinhão-mansão nas seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e biodiesel e do Congresso Brasileiro de Pesquisa de Pinhão-mansão, em percentuais	128
Quadro 7 Participação das organizações estaduais de apoio à pesquisas no financiamento dos trabalhos com pinhão-mansão nas seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e biodiesel e do Congresso Brasileiro de Pesquisa de Pinhão-mansão, em percentuais	130
Quadro 8 Participação da iniciativa privada no financiamento dos trabalhos com pinhão-mansão nas seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e biodiesel e do Congresso Brasileiro de Pesquisa de Pinhão-mansão, em percentuais	131
Anexo I Títulos I Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel	160
Anexo II Títulos II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel	161
Anexo III Títulos III Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel	165
Anexo IV Títulos IV Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel	169
Anexo V Títulos V Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel	175
Anexo VI Títulos VI Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel	182
Anexo VII Títulos I Congresso Brasileiro de Pesquisa com Pinhão-mansão	192
Anexo VIII Profissionais pesquisados no Curriculum Lattes	197

Lista de Siglas

ABPPM	Associação Brasileira de Produtores de Pinhão-manso
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
APTA	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
ARURAL	Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BX	Mistura Diesel e Biodiesel
CAPES	Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal e Ensino Superior
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CEIB	Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel
CENPES	Centro de Pesquisa Petrobrás
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
CTBE	Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol
CTI	Ciência, Tecnologia e Indústria
EBDA	Empresa Bahiana de Desenvolvimento Agropecuário
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMDAGRO	Empresa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Sergipe
EMEPA	Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba SA
EMPAER	Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural SA
EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina SA
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
ESALQ	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FAPESC	Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FEPAGRO	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IAC	Instituto Agrônomo
IAPAR	Instituto Agrônomo do Paraná
IB	Instituto Biológico
IDATERRA	Instituto de Desenvolvimento e Extensão Rural do Mato Grosso do Sul
IEA	Instituto de Economia Agrícola
INCAPER	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
IP	Instituto de Pesca
IPA	Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária
ITAL	Instituto de Tecnologia de Alimentos
IZ	Instituto de Zootecnia
MAPA	Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia

MDA	Ministério de Desenvolvimento Agrário
OEPA	Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária
PADCT	Programas de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PESAGRO	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro
Planalsucar	Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RBTB	Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
RENASEM	Registro Nacional de Produtores de Mudanças e Sementes
RET	Registro Especial Temporário
RNC	Registro Nacional de Cultivares
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SNCT&I	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
SNPA	Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária
TCR	Termo de Compromisso e Responsabilidade
UNITINS	Universidade do Estado do Tocantins

Sumário

Introdução	15
Capítulo 1. Inovação nos biocombustíveis: contribuições das ciências econômicas e da sociologia da ciência para análise da mudança tecnológica	29
1.1 A tecnologia na ciência econômica	34
1.2 A contribuição da sociologia da ciência	44
1.3 Balanço teórico: um quadro de análise	51
Síntese Capítulo 1	55
Capítulo 2. O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)	56
2.1 Premissas e instrumentos regulatórios do PNPB	57
2.2 Em busca de matérias-primas ideais	59
2.3 Pinhão-manso: promessas e controvérsias que fomentam as pesquisas	70
Síntese Capítulo 2	82
Capítulo 3. Instituições, fomento, regulação da pesquisa agropecuária brasileira e a produção e uso de biodiesel de pinhão-manso	83
3.1 Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I)	84
3.2 O Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA)	92
3.3 Na época dos grandes programas: O Programa Nacional de melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (Planalsucar)	96
3.4 Inovação tecnológica no marco regulatório do PNPB	103
Síntese Capítulo 3	112
Capítulo 4 Pesquisa com pinhão-manso: onde, quem e como	113
4.1 Congressos: divulgação dos resultados de pesquisa com pinhão-manso	114
4.2 Onde estão as pesquisas brasileiras com pinhão-manso	118
4.3 Quem pesquisa pinhão-manso no Brasil	121
4.4 Fomento às pesquisas com pinhão-manso	127
4.5 Como são conduzidas as pesquisas com pinhão-manso	132
Síntese Capítulo 4	140
5. Conclusões	141
6. Referências Bibliográficas	152

INTRODUÇÃO

As formas de geração de energia e suas matérias-primas sempre estiveram na base das revoluções econômicas da história da humanidade. O advento da agricultura e a industrialização promoveram mudanças profundas nas estruturas sociais. A agricultura fornecedora de energia para sobrevivência humana impulsiona a organização da vida em sociedade, forma cidades e cria o comércio de mercadorias. Prepara então, terreno para a industrialização, evidenciam as revoluções econômicas e sociais cravadas na história da humanidade e nos contornos das mudanças nas formas de produção e de geração e uso de energia (MAZOYER e ROUDART, 2010) e (NORTH, 1993).

O início da industrialização encontra alicerce em técnicas já conhecidas; a força da água e do vapor era a energia necessária para promover as novas mudanças. A “velha” indústria e a presteza técnica abrem caminho para a II Revolução Industrial, quando a superação da fronteira técnica necessitou de conhecimentos científicos; agora a energia fundamenta-se na eletricidade e no petróleo. A incorporação da ciência na atividade industrial desvenda novas possibilidades tecnológicas, econômicas e sociais, e um novo período de mudanças, o pós II Guerra Mundial. Esse momento, definitivamente, amalgamou a relação ciência, tecnologia e sistemas de produção, bem como sua interação com o meio ambiente e os modelos de sociedade que constroem, ao longo do tempo, caminhos para a humanidade, caracterizados por

mudanças incrementais observadas tanto do ponto de vista social quanto de produção¹.

O presente século, não diferente de outros tempos, coloca à humanidade a escolha de novos caminhos. As construções do passado não mais satisfazem a realidade do presente e tão pouco são coerentes com as expectativas de futuro das sociedades. A mudança faz-se necessária e é preconizada pelo que Sachs (2007) chama de debate sobre a civilização da biomassa em contraponto à civilização do petróleo e suas conseqüências sociais, econômicas e ambientais. Assim, o retorno à energia solar captada pela biomassa vem acompanhado do imperativo ecológico e da necessidade de atacar um problema social por excelência, a desigualdade, a questão do emprego e da renda.

O debate colocado por Sachs tem suas raízes na construção da civilização atual, resultado das formas encontradas pela humanidade para dar continuidade aos seus meios de produção e reprodução. Traz consigo as discussões sobre a inserção dos biocombustíveis na matriz energética mundial, tanto que nas últimas décadas, países membros da União Européia, Estados Unidos e Brasil estabeleceram políticas públicas de incentivo à produção e uso de biocombustíveis: etanol e biodiesel. Essas ações, em muitos países, têm seguido a prática de fixar metas indicativas para quotas de fontes renováveis no total de combustíveis fósseis consumidos, especialmente no setor de transportes.

Os principais objetivos dessas políticas podem ser resumidos em três grandes temas: a redução da emissão dos gases de efeito estufa, a geração de emprego e renda

¹ A evolução da utilização das fontes de energia e a interação entre sociedade, meio-ambiente, economia, ciência e tecnologia foram construídas a partir de Hobsbawn (2005), North (1993), Daly e Farley (2003) e Diamond (2007).

e a garantia de segurança energética. Mas, seus desdobramentos são acompanhados de muitos questionamentos que entrelaçam aspectos econômicos, sociais e ambientais, e evidenciam as interdependências entre as políticas públicas incentivadoras dos biocombustíveis e as de outros segmentos, como as políticas de inclusão social, de fomento à agricultura, de ciência e tecnologia e de energia, dentre outras (FAO, 2008).

No Brasil, um marco fundamental nas políticas de incentivo aos biocombustíveis acontece na década de 1970 com o Pró-álcool e a produção de etanol de cana-de-açúcar². Um intenso processo de integração entre a produção de açúcar, já estabelecida, e a de etanol, que exigiu extenso desenvolvimento tecnológico na produção, na distribuição e nos usos finais. Para isso, a participação do Estado foi importante e se deu por meio de legislação específica, subsídios, investimentos em pesquisa e a permanente negociação entre os principais envolvidos em um denso processo de aprendizagem (NOGUEIRA e MACEDO, 2006).

Para o biodiesel, o governo brasileiro lançou em 2005, o Programa Nacional de Produção e Uso de biodiesel (PNPB), configurado em bases institucionais distintas das então presentes no Pró-álcool; traz em seu marco regulatório a evidente preocupação com a geração de emprego e renda apontando a inclusão da agricultura familiar no fornecimento de matéria-prima como um mecanismo para materializar a inclusão

² O interesse pelo etanol estava presente no Brasil muito antes do Proálcool e em grande medida acompanhado da conjuntura da produção nacional e de mercado do açúcar no país e no exterior e, do abastecimento mundial de petróleo. Em 1925 iniciou-se teste utilizando o álcool adicionado à gasolina em pequena produção; em 1938 a lei nº 727 estabeleceu a obrigatoriedade de adição do álcool à gasolina. Em 1939 (início da II Guerra Mundial), com a crise de abastecimento de derivados do petróleo, cria-se o plano emergencial para a produção de álcool dedicado à mistura com gasolina (2%) e, em 1945 (fim da II Guerra) retorno a normalização do abastecimento do petróleo e abandono da mistura. No final da década de 1960 retoma-se a produção mista de açúcar e álcool, tanto pelo excedente de açúcar quanto pela crise de abastecimento do petróleo (GARCIA et al, 2007 e SZMRECÁNYI E MOREIRA, 1991).

social. Para isso, estabelece o Selo Combustível Social, que possibilita às usinas produtoras de biodiesel acesso a incentivos fiscais, financeiros e de comercialização, desde que adquiram a matéria-prima de agricultores familiares. Por outro lado, aos agricultores familiares, é oferecido acesso aos financiamentos institucionalizados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). O tratamento diferenciado às várias regiões brasileiras e às matérias-primas utilizadas também está presente e reflete a tentativa de incentivar a produção da agricultura familiar localizada nas regiões brasileiras mais carentes.

O PNPB vem sendo conduzido a partir da progressão do percentual de mistura do biodiesel ao diesel derivado de petróleo, o chamado BX. Em 2008, segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), foram produzidos 1,2 bilhões de litros de biodiesel para atender à mistura de 3%. Ainda, segundo aquela agência, desse total produzido, em torno de 80% têm a soja como matéria-prima fornecedora de óleo e as regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil, como as principais produtoras. Em janeiro de 2009 foi estabelecido o percentual de 4% de biodiesel no BX consumido no Brasil e os mesmos resultados em relação à soja podem ser observados e estendidos para 2010, ano em que o percentual de mistura passa para 5% e amplia as possibilidades de investimentos e o interesse no mercado brasileiro de biodiesel.

O problema da pesquisa

A afirmação da soja como principal matéria-prima nesse mercado evidencia a dificuldade de inserção da agricultura familiar e a consolidação do programa como um

mecanismo de geração de emprego e renda. Esse produto pouco favorece a pequena produção agrícola, seu padrão de produção está em parte atrelado a grandes extensões de terra mecanizadas e à produção em menor escala para agricultores com capacidade técnica e econômica para participar desse mercado³, limitando a inclusão para aqueles que não as dispõem (DINIZ, 2010). Além disso, a soja pode acirrar a concorrência entre alimentos e biocombustíveis e suas conseqüências nos níveis de oferta de um produto inserido no mercado de *commodities* e pertencente a uma cadeia de produção alimentar que também inclui o fornecimento de farelo para alimentação animal (ABRAMOVAY e MAGALHÃES, 2007).

A participação da soja em mercados sujeitos a variações de oferta e demanda, e também financeira pode comprometer a garantia de preço do biodiesel uma vez que a matéria-prima representa 85% do seu custo de produção (MENDES e COSTA, 2010). Por outro lado, o potencial da soja em relação à escala de produção oferece a garantia de oferta, importante para um mercado em formação como o de biodiesel no Brasil (CAMPOS e CARMÉLIO, 2009). Essas colocações mostram os elementos que estruturam as discussões sobre o predomínio da soja na produção de biodiesel. De um lado, uma matéria-prima capaz de subsidiar o aumento progressivo da mistura BX, mas sujeita às variações do mercado ao qual está originalmente vinculada, e do outro, suas características de produção com restrições para colaborar no cumprimento das premissas de inclusão social do PNPB.

A solução, segundo Dias (2007), está na busca por matérias-primas ideais às condições regionais e descoladas de cadeias de produção alimentares. Sachs (2007),

³ Referente aos agricultores familiares estruturados ou consolidados, como por exemplo, os produtores de soja da Região Sul do Brasil, que não necessariamente corresponde ao perfil de agricultor visando pelo PNPB.

partilha da mesma opinião e sustenta que as discussões sobre a inserção de matérias-primas para o biodiesel deveriam considerar a produção de óleos a partir de culturas que também fossem adequadas à recuperação de áreas degradadas e ao cultivo em regiões com condições edafoclimáticas marginais. Nesse contexto, são fomentadas e comparadas várias oleaginosas: algumas mais conhecidas, como a mamona, o girassol e o dendê, e outras como o pinhão-manso, que tem nas suas potencialidades agrônomicas o grande atrativo para inseri-lo como uma opção na produção de biodiesel no Brasil.

O interesse no pinhão-manso está nas suas potencialidades expressas na visão de rusticidade observada pela resistência à seca, pela pouca exigência nutricional e alta produtividade de óleo, sendo assim ideal para regiões pouco favoráveis ao plantio de oleaginosas tradicionais e de clima adverso como o Semiárido, uma das regiões brasileiras mais carentes de opções que promovam o seu desenvolvimento. Além disso, o pinhão-manso tem a vantagem de não estar inserido em outras cadeias de produção, em especial as alimentares. Mas, além das suas potencialidades o pinhão-manso é discutido sob outros olhares, em especial, os que apontam os limitados conhecimentos científicos e tecnológicos sobre a cultura.

Em manifesto, divulgado em 2007 por pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), são expostos os limites do conhecimento sobre a cultura do pinhão-manso e a necessidade da condução de pesquisas para: criação de banco de germoplasma, programa de melhoramento genético, técnicas de propagação, plantio, manejo e colheita.

Por outro lado, o setor de produção organizado na Associação Brasileira de Produtores de Pinhão-manso (ABPPM) vem articulando várias ações no sentido de fomentar o plantio da cultura, já estabelecido em várias regiões brasileiras e somando 40 mil hectares⁴, plantados principalmente em áreas empresariais. Há, ainda, o interesse de empresas nacionais e estrangeiras, visando o atendimento de demandas por óleo para a produção de biodiesel, tanto no Brasil quanto no exterior, especialmente em países da Europa.

Nesse cenário o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou em janeiro de 2008 a Instrução Normativa 4. Esse instrumento considera a demanda do setor de produção e o fato da espécie não ser domesticada, além da ausência de programa de melhoramento genético que tenha resultado em um cultivar e no estabelecimento de um sistema de propagação da cultura. Dessa forma, decide autorizar a inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC)⁵ da espécie *Jatropha curcas* L., sem a exigência de mantenedor e condicionar o plantio à assinatura de Termo de Compromisso e Responsabilidade (TCR) constando as limitações da cultura, firmado entre o produtor do material de propagação e o agricultor, sob pena de sanções previstas no caso do descumprimento.

As colocações acima indicam ações pontuais daqueles que se dedicam à pesquisa agropecuária, à produção agrícola e ao estabelecimento e cumprimento de regras reguladoras da agricultura. Também, refletem a defesa dos interesses desses

⁴ No Brasil, órgãos oficiais como a Conab e o IBGE, não realizam levantamentos sistemáticos de área e produção do pinhão-manso. Essa informação é divulgada pela ABPPM.

⁵ O registro de cultivares, no Brasil, está estabelecido em Lei e responde a critérios técnicos de comprovação da adequação do material vegetal para plantio comercial. O mesmo ocorre com os insumos, mais especificamente, os defensivos agrícolas, que são registrados para uso em determinadas culturas, sendo o MAPA o órgão nacional de registro e controle desses materiais.

agentes, embora distintos, passam pela falta de informações sobre a cultura e pelo reconhecimento de que seu futuro está atrelado ao fomento às atividades de pesquisas. Assim, são convergentes no desejo de produção do biodiesel de pinhão-manso, contudo, ainda incapazes de efetivar a articulação de seus esforços para superar as limitações técnico-científicas e inovar.

A inovação atrelada ao conhecimento científico e tecnológico fundamenta-se na detecção e no equacionamento de problemas de ordem técnica que são percebidos e solucionados a partir da articulação e coordenação entre os setores de produção e o técnico-científico. Essa dinâmica, essencial para inovação tecnológica, é apontada por Valle (2002), quando analisou a evolução tecnológica na atividade agrícola a partir do segmento citrícola, mostrando que o elevado grau de articulação entre produção e pesquisa viabilizou a construção de uma estrutura substancial para a geração de inovações na citricultura paulista. Em Hasegawa (2001), a interdependência entre criação, circulação e transformação do conhecimento em inovação foi observada a partir da produção agrícola da cana-de-açúcar e mais uma vez a relação entre pesquisa e usuários das tecnologias geradas ganha destaque.

Estes estudos fazem parte de uma ampla gama de trabalhos que procuram analisar as formas de articulação entre o setor de produção, o técnico-científico e a regulação. Na sua maioria, buscam estudar segmentos agrícolas estruturados economicamente e amadurecidos tecnicamente, como a citricultura e a atividade canavieira. De qualquer forma, os resultados sempre apontam para a importância de instrumentos capazes de acomodar a interação entre pesquisa e produção para promover a inovação. Nesta direção, nota-se que o PNPB prevê o funcionamento da

Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), com objetivo de consolidar um sistema gerencial nacional de articulação dos diversos atores envolvidos na pesquisa e no desenvolvimento de tecnologias para a produção de biodiesel, visando principalmente apoiar segmentos em formação como o pinhão-manso. Mas, **por que mesmo com a RBTB não se verifica instrumentos que articulem os interesses científicos e de produção de acordo com as instituições previstas no PNPB?**

Explicações concorrentes e hipóteses formuladas

O tema das relações entre ciência, tecnologia e inovação e sua interação com a sociedade e a esfera econômica é enfatizado por várias áreas do conhecimento, mas, em especial, as ciências humanas e sociais dedicam esforços substanciais na busca por compreender a inter-relação de variáveis econômicas, ambientais, culturais, religiosas, organizacionais e sociais dentre muitas outras que envolvem a construção e o uso de conhecimentos e seus desdobramentos. Nesse complexo multidisciplinar, conceitos e abordagens teóricas são formulados e trabalhados de diversas maneiras na condução de estudos sobre o tema. A economia e a sociologia são as áreas do conhecimento mobilizadas na busca por possíveis respostas a questões como a que busca responder este estudo.

Nas ciências econômicas, a tecnologia pode ser observada de várias maneiras, como uma forma de substituir técnicas na busca por eficiência na alocação dos recursos de produção e garantir a competitividade por preço. Em contra ponto, a concorrência schumpeteriana, coloca a tecnologia como o motor da economia e o

empresário inovador como o fundamento estrutural para a competitividade dada por novos produtos e processos (NELSON e WINTER, 2005). A inovação tecnológica, sob olhar schumpeteriano, pode explicar a posição do setor de produção em busca da competitividade, em sair na frente de seus concorrentes ao oferecer uma nova matéria-prima para a produção de biodiesel. Mesmo com incertezas, as possibilidades de ganhos determinam sua aposta na inovação. Assim, as parcerias ou alianças serão bem-vindas desde que possibilitem a mudança econômica com ganhos em competitividade

A mudança econômica, nos argumentos de North (1993), tem como chave as instituições e as tecnologias. Dessa forma, as instituições como regras e normas que limitam e incentivam as ações dos indivíduos e que têm a função de reduzir as incertezas, podem explicar a posição do MAPA e a publicação da Instrução Normativa, como uma clara intenção de controlar a expansão do plantio de pinhão-manso sem critérios técnicos estabelecidos. Por outro lado, a técnica e o conhecimento científico sobre o pinhão-manso mostram-se indissociáveis do olhar sobre as estruturas presentes no ambiente científico que conduzem as atividades de pesquisa sobre a cultura.

Para Bourdieu (2004a) as organizações de pesquisa e seus pesquisadores respondem às pressões da sociedade geradas pelos interesses de indivíduos e grupos, porém, elas só se exercem dentro da estrutura lógica de disputa por recursos científicos e econômicos necessários à condução das atividades de pesquisa que caracteriza e legitima o microcosmo do campo científico. Dessa forma, as alianças acontecem quando possibilitam um melhor posicionamento nas disputadas do campo

científico.

As explicações acima colocadas, com base na concorrência schumpeteriana e na noção de campo científico de Bourdieu, levam ao entendimento de que inovação tecnológica pode ser colocada como um processo protagonizado por organizações do setor de produção, as empresas, e por organizações de pesquisa, numa interação capaz de acomodar interesses mútuos. Essa interação é coordenada por instituições, as normas e regras de North que limitam e incentivam as ações em sociedade e se expressam, no plano macro, nos sistemas de regulação e no plano micro estabelecem no campo científico os trunfos que legitimam a disputa por recursos científicos e econômicos necessários à condução das atividades de pesquisa.

Essa articulação teórica, retomada no capítulo 1, permitiu traçar o entendimento acima exposto e formar os contornos das hipóteses condutoras deste estudo:

H1: A ausência de instrumentos capazes de coordenar as instituições construídas e estabelecidas nos planos macro e micro favorece a desarticulação entre as empresas e as organizações de pesquisa no processo de inovação tecnológica.

H2: Os instrumentos institucionais estabelecidos no marco regulatório do PNPB não são capazes de articular os interesses dos agentes envolvidos na construção do conhecimento para inserção do pinhão-mansão na produção brasileira de biodiesel.

Objetivos

Para dar tratamento ao desafio colocado, **este estudo busca compreender como as organizações de pesquisa e seus pesquisadores, em interação com o setor de produção, estão conduzindo as atividades de pesquisa voltadas à construção das possibilidades de participação do pinhão-manso na produção brasileira de biodiesel.** E se justifica, não só pela necessidade de diversificação de matérias-primas e da inclusão da agricultura familiar na produção de biodiesel, mas também, por outro aspecto, não menos importante, o de subsidiar a formulação de instrumentos institucionais capazes de acomodar a complexa relação de interesses entre ciência, tecnologia e sociedade.

Nesse sentido, o estudo pauta-se ainda nos seguintes objetivos específicos: compreender o papel da inovação tecnológica na mudança econômica e sua interação com as atividades de pesquisa, analisar o ambiente institucional que envolve as atividades pesquisas com pinhão-manso, identificar os principais agentes participantes desse processo e analisar as variáveis condutoras da construção do conhecimento sobre a cultura do pinhão-manso

Estrutura de estudo

Para realizar a análise aqui proposta, será apresentada, no capítulo 1, a base teórica e metodológica, combinando contribuições das ciências econômicas e da sociologia da ciência. Tal procedimento mostrou-se necessário, pois a abordagem

econômica se preocupa com a compreensão da mudança econômica, onde as variáveis institucionais e tecnológicas são colocadas como elementos de análise. Por outro lado, ciência, tecnologia e sociedade são indissociáveis no entendimento da mudança técnica e econômica. Dessa forma, a sociologia da ciência oferece instrumentos complementares para entender como as atividades de pesquisa são conduzidas e influenciadas por essa interação.

O capítulo 2 destina-se a identificar e analisar o ambiente institucional e os principais agentes participantes do processo de desenvolvimento tecnológico e de produção em que se insere a cultura do pinhão-manso. Assim, são analisadas informações relacionadas ao marco regulatório do PNPB, à produção brasileira de biodiesel e aos aspectos relevantes que motivam a busca pela produção de biodiesel a partir do pinhão-manso.

Essa empreitada estende-se ao capítulo 3 que procurou descrever e analisar especificamente o modo de regulação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I), bem como identificar as organizações que formam o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e compreender, a partir do Programa de Melhoramento Genético da Cana (Planalsucar) e do Módulo de Desenvolvimento Tecnológico (MDT) vinculado ao PNPB, como a formatação institucional determina os arranjos voltados às atividades de pesquisa.

O capítulo 4 destina-se a pesquisa empírica que foi conduzida a partir do levantamento de informações junto aos principais veículos de divulgação de pesquisas com pinhão-manso. Visa identificar a forma como o conhecimento científico vem sendo estabelecido, mais precisamente as fontes de financiamento, as parcerias entre

as organizações de pesquisa e os pesquisadores envolvidos. A última etapa apresenta as conclusões e as considerações finais. Ao final de cada capítulo foram elaboradas sínteses dos principais tópicos discutidos e das conclusões alcançadas.

CAPÍTULO 1

Inovação nos biocombustíveis: contribuições das ciências econômicas e da sociologia da ciência para análise da mudança tecnológica

As discussões sobre a geração e o uso de energia e o incentivo aos biocombustíveis são motivadas por questões de cunho econômico, social e ambiental e por meio de políticas públicas que buscam aumentar a participação do etanol e do biodiesel na matriz energética mundial. As políticas públicas incentivadoras visam reduzir a participação do petróleo principalmente no setor de transportes e mitigar a emissão de poluentes. Atrelado a isso, também procuram usar os biocombustíveis como forma de inclusão social, particularmente no caso do biodiesel, e de garantia de oferta de energia. Dessa forma, tentam construir a noção de sustentabilidade na geração e uso de energia.

A sustentabilidade para Daly e Farley (2003), implica na preocupação com a disponibilidade de recursos naturais para a manutenção da prestação dos serviços ambientais pela natureza. Esses autores tratam a relação economia, meio-ambiente e sociedade a partir do entendimento de que o sistema econômico é limitado pelo sistema formado pelos recursos naturais⁶, os ecossistemas. Assim a expansão da produção de bens e serviços deve ser condicionada a uma escala sustentável limitadora do subsistema econômico, que por sua vez deve estar acompanhada da distribuição justa dos limitados recursos. Colocam ainda, que as instituições têm papel

⁶ Argumento construído por Georgescu-Roegen a partir das Leis de Termodinâmica (lei da conservação e da entropia), apontando os limites biofísicos do planeta e a impossibilidade da expansão do sistema econômico além dos limites da natureza.

fundamental na definição dos caminhos a serem seguidos, estabelecendo limites e formas de distribuição. Nesse contexto, eles destacam a tecnologia, traduzida nas técnicas de produção e utilização dos recursos naturais, como um dos meios para alcançar os objetivos definidos.

A mesma perspectiva pode ser observada no estudo de Diamond (2007), ao discutir porque algumas sociedades do passado e do presente⁷ são bem sucedidas ou fracassam na resolução dos seus problemas ambientais. Para o autor os problemas ambientais do passado e do presente recaem em 12 grupos inter-relacionados que consistem na destruição ou perda de recursos naturais, envolvem os limites desses recursos e a forma como as sociedades produzem ou transformam a natureza em bens e serviços. Enfatiza, ainda, que a fé na tecnologia para solução de questões ambientais e sociais supõe um futuro com técnicas de produção que não deixaram problemas; numa referência aos avanços tecnológicos alcançados durante o século XX e as conseqüências negativas instaladas atualmente.

Nesse sentido, a perspectiva histórica aparece como um componente importante na análise das instituições, da tecnologia e do processo de aprendizagem que relevam. Essa característica é ressaltada por North (1993) ao definir as instituições como as regras do jogo que limitam e incentivam a atuação dos agentes e dão forma aos arranjos econômicos ao longo do tempo; e, também, por Schumpeter (1983), para quem a incorporação de novos produtos e processos de produção é vista como

⁷ O estudo de Diamond (2005) abordou as estruturas de sociedades antigas das ilhas de Páscoa, Pitcairn e Henderson, as populações da região do Chaco nos Estados Unidos, os Maias, os Vikings na Islândia e Goenlândia Nórdica. Para as sociedades modernas preocupou-se com Ruanda, Republica Dominicana, Haiti, China e Austrália.

instrumento capaz de definir a capacidade competitividade dos agentes num processo de escolhas e adaptações.

A história da humanidade passou por várias mudanças econômicas que revelam também mudanças nos sistemas de produção e de utilização de várias fontes de energia na busca incessante por novas alternativas capazes de suportar a reprodução das sociedades. A energia, assim como outros componentes produzidos para sustentar a vida humana, baseia-se em técnicas de domínio dos recursos naturais; técnicas essas que cada vez mais são dependentes do progresso da ciência (NORTH, 1993).

A atividade científica e o fenômeno tecnológico, ainda que aconteçam dentro de limites estruturais definidos, é algo extremamente complexo e sujeito a ação de diversos agentes que defendem seus interesses, uma atividade humana socialmente condicionada, que reúne um conjunto de instrumentos e procedimentos (TRIGUEIRO, 2008). Isso remete às interdependências que estabelecem os arranjos que abrigam recursos físicos, financeiros, científicos e institucionais capazes de dar suporte aos objetivos pretendidos com a escolha, desenvolvimento e adoção de um determinado conhecimento.

A mudança tecnológica, colocada como um vetor indiscutível da inovação e da mudança socioeconômica e sua relação com o meio-ambiente, expressa as várias faces da sua construção e dos elementos que ela movimenta. Ao mesmo tempo expõe a sua complexidade, mais especificamente quando se trata de tecnologias capazes de aproveitar a escala limitada dos recursos naturais e promover a inclusão social. Características bastante aderentes às premissas do marco regulatório do PNPB e das

condições de busca por conhecimento e tecnologia, nas quais se insere a possibilidade de adoção da cultura do pinhão-manso como uma matéria-prima de destaque na produção do biodiesel.

As contribuições das ciências econômicas enfatizam o entendimento de como a tecnologia se insere na análise econômica e que variáveis mobiliza. Destaca, ainda, como variáveis econômicas influenciam a adoção ou a obsolescência de determinadas tecnologias. Por outro lado, torna-se fundamental compreender como o conhecimento científico e tecnológico, especificamente, é construído. Essa análise está nas contribuições da sociologia da ciência ao oferecem elementos capazes de apoiar tal compreensão e, portanto, de ampliar o campo de observação em estudos que incluem a mudança econômica e suas relações com a construção da ciência e tecnologia. A análise das estruturas sociais e institucionais da produção do conhecimento científico e tecnológico é justamente o objeto primordial desse ramo das ciências sociais, oferecendo assim uma perspectiva que complementa as abordagens derivadas das ciências econômicas.

Essa perspectiva de complementaridade conforma o caminho da investigação teórica trabalhada neste capítulo e materializa aquilo que se poderia chamar de abordagem socioeconômica. Dessa forma, o capítulo⁸ traz mais três seções. A primeira apresenta mais detidamente as abordagens teóricas no campo das ciências econômicas, pontuando um pequeno histórico da evolução do pensamento econômico e seus desdobramentos para a compreensão da inserção da agricultura nestas abordagens. Será apresentada a visão da tecnologia da vertente teórica dominante

⁸ Partes deste capítulo foram apresentadas em forma de artigo no Seminário Latino-iberoamericano de Gestión Tecnológica (ALTEC) de 2009. Cf. Martins e Favareto (2009).

nessa área de conhecimento, a neoclássica, e os argumentos de três outras importantes abordagens teóricas: a evolucionista, a regulacionista e a institucionalista, todas elas fundamentadas em críticas e complementos à teoria dominante.

Na seção seguinte são examinadas as contribuições da sociologia da ciência. O argumento clássico de neutralidade da ciência abre a discussão teórica que em seguida é conduzida com contribuições de autores importantes proponentes de abordagens distintas da clássica na particularização da compreensão das relações sociais inerentes à ciência e tecnologia. Assim, inicia-se um caminho que passa pelas comunidades científicas e o circunstancial consenso em determinadas formas de fazer ciência, os paradigmas científicos. Segue para o campo científico que particulariza as disputas por recursos científicos e financeiros presentes na condução das atividades de pesquisa; para em seguida visualizar a tecnociência e suas redes sociotécnicas desprovidas de limites entre ciência, tecnologia e sociedade.

A última seção traz o balanço teórico e traça a metodologia aplicada na busca por compreender como as organizações de pesquisa e seus pesquisadores, em interação com o setor de produção, estão conduzindo as atividades de pesquisa voltadas à construção das possibilidades de participação do pinhão-mansão na produção brasileira de biodiesel.

1.1 A tecnologia nas Ciências Econômicas

Na Idade Moderna, quando a agricultura dominava a atividade econômica, a escola mercantilista sistematiza análises envolvendo práticas incentivadoras do comércio externo a partir do papel primordial do Estado na acumulação da riqueza nacional. A contestação da forte presença do Estado na economia está na escola fisiocrata e marca o início da formação científica do pensamento econômico com base na economia agrária e na terra como a única fonte de riqueza. O século XVIII e o XIX são marcados pelo pensamento dos economistas clássicos, preocupados com a estrutura de produção agrícola e industrial e, com a concorrência funcionando espontaneamente a partir da alocação eficiente dos recursos de produção e do equilíbrio entre oferta e demanda. No final do século XIX a escola neoclássica ou marginalista passa a dominar o pensamento econômico, trazendo como principais pontos de análise a busca pelo estado geral de equilíbrio, maximização do lucro pelas empresas e da utilidade pelos consumidores. A eficiência é dada pela alocação de recursos escassos; ganha espaço a modelagem matemática e a econometria. Nos anos 1950, as teorias de desenvolvimento econômico enfatizam a importância do crescimento industrial urbano para o desenvolvimento agrícola (THROSBY, 1986).

Nas décadas seguintes as análises sobre agricultura são influenciadas por abordagens preocupadas com o aumento de produtividade a partir da mudança tecnológica, envolvendo novas técnicas de produção, cultivares melhoradas, fontes eficientes de energia, fertilizantes e defensivos agrícolas. Essas variáveis passam a ser evidenciadas em estudos como o de Hayami e Ruttan (1988), que na tentativa de

expressar o processo pelo qual ocorrem as mudanças tecnológicas na agricultura, desenvolveram o modelo de inovações induzidas. Esse modelo explica os ganhos em produtividade como o resultado da mudança técnica induzida pela escassez relativa de terra e mão-de-obra, e as novas tecnologias são adotadas com o objetivo de alocar eficientemente o uso desses recursos. Nesta perspectiva, embora mantida a essência da análise neoclássica, os autores procuram tratar a inovação tecnológica como algo que também depende da capacidade de disponibilizar novas tecnologias à atividade agrícola. Essa capacidade colocada como uma variável institucional é traduzida no estabelecimento e manutenção de centros de pesquisa e de políticas de incentivo à produção.

A melhor alocação dos recursos de produção e a relação entre preços de insumos e de produtos produzidos refletem a busca do sistema econômico pelo ponto de equilíbrio, um dos argumentos da abordagem neoclássica (ANDERSON, 1995). Nos marcos desse entendimento, o conhecimento científico e tecnológico torna-se um instrumento para aumento da produtividade e da competitividade (HIGACHI, 2006), o que supõe que novos recursos de produção só serão incorporados ao processo produtivo quanto apresentarem menores custos ou possibilitarem maiores ganhos em produtividade. Para Nelson e Winter (2005), essa visão coloca a inovação tecnológica como um elemento exógeno ao sistema econômico, perfeitamente entendido e completamente especificado, como algo que se encontra disponível numa prateleira pronto para substituir com vantagens os produtos e processos de produção em uso.

A crítica às bases de análise da teoria neoclássica levou à formulação de outras abordagens das ciências econômicas e trazem contribuições teóricas e metodológicas

voltadas a tratar os demais aspectos da inovação tecnológica. A busca, nelas, é compreender como se dão os processos de inovação e como estes contribuem na geração de resultados econômicos, sociais e ambientais. Adiante, o que segue é justamente o esforço de tentar mapear essas contribuições.

Os argumentos de Schumpeter, um dos principais economistas do século XX, têm sido utilizados para trabalhar as características-chave excluídas das formulações da ortodoxia neoclássica. Sua análise questiona a concorrência por preços e fixa a relação existente entre forças econômicas e progresso técnico como inovações em produtos e processos que incessantemente revolucionam a estrutura econômica, destruindo a velha e criando uma nova, sendo esse processo de destruição criadora o fator essencial do capitalismo (SCHUMPETER, 1983). A concorrência schumpeteriana seleciona tanto as invenções quanto as firmas e molda a estrutura de mercado e o fluxo de tecnologia. O empresário empreendedor é quem executa as novas combinações: introdução de um novo produto, de um novo método de produção, de um novo mercado e de uma nova forma organizacional (NELSON e WINTER, 2005).

Evolucionários, neoschumpeterianos ou escola evolucionista são diferentes denominações para esta linha heterodoxa do pensamento econômico que se desenvolveu com maior destaque a partir dos anos 1970 (VALLE, 2002). Nelson e Winter (2005) apontam três conceitos básicos desta teoria: a idéia de rotina organizacional, incorporação constante de um conjunto de maneiras de fazer e determinar o que fazer; a busca por avaliar e modificar as rotinas correntes; e o conceito de seleção, um conjunto de considerações externas que afetam a rotina organizacional. Esses conceitos revelam incertezas e a necessidade de desenvolver

capacidade para fazer escolhas sobre o quê fazer e como fazer, num processo de aprendizagem que requer investimentos e envolve a evolução das aptidões, tecnologias e, do comportamento econômico, as estruturas de mercado, como resultado acumulado de longo prazo.

A evolução tecnológica e das estruturas de mercado molda as trajetórias tecnológicas, envolvendo um processo entre firmas e instituições caracterizado pela aprendizagem, incerteza, necessidade de investimentos, apropriação e oportunidades de mercado. Assim, como em outros setores, na agricultura as trajetórias tecnológicas e as fontes de inovação não são únicas e devem ser analisadas considerando alguns elementos, como: as organizações de geração e transferência de tecnologia, as empresas que produzem e comercializam insumos, as organizações de pesquisa (universidades, institutos e empresas de pesquisa), as cooperativas e associações de produtores, a agroindústria processadora, as empresas especializadas em serviços agrícolas e as características das unidades de produção (POSSAS et al., 1996).

As trajetórias tecnológicas também refletem alterações de valores ou de compreensão da realidade e revelam escolhas moldadas por leis, políticas e organizações. Os regimes de regulação restringem e ordenam certos atos públicos e privados e são resultado do desenvolvimento institucional evolucionário, um processo de tateamento incremental, em que as condições de cada dia surgem das circunstâncias reais do dia anterior, no qual a incerteza está sempre presente (NELSON e WINTER, 2005).

Nesse sentido, o estudo de Beinhocker (2006) ao dar tratamento ao trabalho de Richard Nelson, um dos principais autores da economia evolucionista, aponta que

compatibilidade com o regulacionismo, pois se interessa pelas transformações das estruturas socioeconômicas de longo prazo, onde se incluem as mudanças institucionais.

Para North (1993), economista americano prêmio Nobel de 1993, a mudança institucional se configura no modo como as sociedades evoluem em longo prazo e, junto com a mudança tecnológica são as chaves básicas da evolução social e econômica. Para esse autor, as instituições são as regras formais e informais do jogo em sociedade, são constrangimentos e incentivos que dão forma à interação humana e estruturam as relações políticas, sociais e econômicas. A função principal das instituições nas sociedades é reduzir as incertezas estabelecendo uma estrutura estável, mas não necessariamente eficiente. Por isso a busca pela estabilidade de forma alguma impede o fato de estarem em permanente mudança.

A criação das instituições¹² reduz as incertezas e determina os custos de transação e da produção, inclui também a possibilidade de lucro na atividade econômica. Proporciona, assim, uma estrutura que serve de incentivo para a economia e determina seu crescimento através de mecanismos de controle. Dessa forma, molda as oportunidades e a forma como o conhecimento, tecnologia e habilidades, fatores decisivos no desenvolvimento das sociedades, são construídos e aplicados na economia (NORTH, 1993).

¹² Conforme Greif (2000) *apud* Vian (2002) na escola institucionalista há duas linhas de análise não excludentes. A primeira, dinâmica, centra-se nas ações individuais e coletivas dos agentes e deduz como elas criam, validam e eliminam certas instituições, assim as instituições são o espelho das ações humanas e da interação social, uma abordagem seguida por Weber, North, Polanyi, Storper e outros. A segunda linha, estática, considera que as instituições são formadas historicamente e permite o estudo dos impactos e das conseqüências, mas não se preocupa com a formação das instituições, são autores dessa linha: Durkheim, Hodgson e outros ligados à história institucional.

instâncias, como o Estado, e que legitimam determinados modos de regulação⁹ (POSSAS, 1988).

A análise da regulação, como a conjunção dos mecanismos que promovem a reprodução geral a partir das estruturas econômicas e formas sociais vigentes, tem por objetivo fazer da história de longa duração o meio para elaborar críticas entre as formas específicas de reprodução assumidas ao longo do tempo, considerando tanto as leis trans-históricas quanto as simples regularidades econômicas válidas para um conjunto específico de formas sociais. Dessa forma, estabelece três níveis de estudos: análise dos modos de produção e suas relações sociais e organizacionais, a noção de regime de acumulação de capital e suas distorções e desequilíbrios e, por fim, a caracterização exata das formas institucionais que dão origem às regularidades direcionadoras da reprodução econômica (BOYER, 1994).

Conforme coloca o economista francês Robert Boyer, um dos principais teóricos da escola regulacionista, o último nível de estudo releva um ingrediente importante da mudança econômica e também tecnológica. Traz a preocupação com as formas de concorrência e a natureza da adesão ao regime internacional de um país, como fundamentais para analisar dinâmicas socioeconômicas. Em Amable et al. (1997) são analisados os sistemas de inovação de doze países¹⁰ a partir de uma tipologia que agrupa especialização da ciência, tecnologia e indústria (CTI) às estruturas de mercado e ao desempenho econômico. Os resultados apontam que as formas de regulação

⁹ A escola regulacionista tem identificados até hoje três modos de regulação. A regulação antiga (da transição para o capitalismo até fins da primeira metade do século XIX); a regulação concorrencial, que se estendeu até fins da Segunda Guerra Mundial; e a regulação monopolista (fordismo), que se instaurou a partir do Pós-Guerra (MÉDICI, 1991).

¹⁰ Estados Unidos, Reino Unido, França, Finlândia, Canadá, Noruega, Suécia, Austrália, Alemanha, Japão, Itália, Países Baixos.

As abordagens teóricas da ciência econômica, aqui trabalhadas, apontam que a vertente neoclássica concentra seus esforços na avaliação da tecnologia tomando como elementos de análise variáveis expressas na eficiência de alocação dos recursos de produção e na busca pelo ponto de equilíbrio entre custos de produção e preços de mercado. Nessa dinâmica, substituir um fator de produção por outro mais eficiente é algo propiciado pela mudança tecnológica e se estabelece a partir de fatores exógenos ao sistema econômico e independe do processo de aprendizagem. Dessa forma, traz no seu objeto de análise poucos subsídios aos estudos que pretendem entender como são construídas as inovações tecnológicas.

Por outro lado, a vertente evolucionista traz em seu arcabouço a definição da tecnologia como algo que se forma a partir das escolhas e do aprendizado, onde organizações e instituições são variáveis importantes no entendimento da inovação tecnológica. Nela, a relação entre as atividades de pesquisa e de produção torna-se fundamental para a mudança tecnológica que se dá ao longo do tempo. Coloca ainda que, na agricultura, as trajetórias tecnológicas refletem o ambiente em que se inserem os sistemas de produção. Dessa forma, as organizações envolvidas devem ser identificadas, tais como os centros de pesquisa agropecuária, as empresas de insumos, as cooperativas de produtores e as indústrias processadoras.

A escola regulacionista apóia seu arcabouço teórico nas instituições criadas a partir da interação humana e que determinam os modos de regulação, ou seja, a forma como as atividades econômicas são conduzidas. Nesse mecanismo, a variável tecnológica expressa o conhecimento presente nas técnicas de produção que por sua vez também estão condicionadas a uma determinada regularidade, que se traduz em

instrumentos sistêmicos de coordenação, combinando instituições, dinâmica econômica e mudança técnica.

As ciências econômicas no recorte da análise da tecnológica, com exceção da abordagem neoclássica, trazem nas suas contribuições a idéia de que a mudança técnica mobiliza e articula organizações e instituições. Assim, torna-se necessário identificar e analisar as instituições formadoras dos sistemas presentes no ambiente em que se insere o objeto de estudo e que condicionam as ações das organizações que desenvolvem as atividades de pesquisa, dos agentes interessados nos meios de produção e nos resultados econômicos, sociais e ambientais.

Coerente com essa afirmação derivada do contraste entre as grandes escolas que direta ou indiretamente tomam o tema da mudança técnica como objeto de análise, pode-se dizer que, para compreender como as organizações de pesquisa e seus pesquisadores, em interação com o setor de produção, estão conduzindo as atividades de pesquisa para participação do pinhão-manso na produção brasileira de biodiesel, é necessário identificar e analisar: as formas institucionais presentes no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I), seus desdobramentos sobre o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), as regras e normas previstas no PNPB e os agentes públicos e privados interessados nos processos de produção do pinhão-manso.

As contribuições das ciências econômicas aqui trabalhadas oferecem instrumentos de análise que indicam a importância da análise do ambiente institucional que envolve a interação entre os centros de pesquisa e a produção na construção do conhecimento e na adoção de tecnologias. Esse apontamento quando

complementado com compreensão das condições sociais em que as atividades científicas são estabelecidas, permite a elaboração de um quadro de análise capaz de acomodar a realidade presente no desenvolvimento das atividades de pesquisa com a cultura do pinhão-manso. Assim, na intenção de elaborar um quadro de análise complementar, as contribuições da sociologia da ciência são trabalhadas na próxima seção.

1.2 A contribuição da sociologia da ciência

No final dos anos 1920, a constituição do chamado Círculo de Viena, impulsionou as discussões a respeito da natureza do conhecimento científico¹³ e do seu papel na sociedade. Esse movimento tinha por objetivo demarcar o campo específico da ciência em defesa da ciência pura, enfatizando a verdade, a racionalidade e a neutralidade científicas, conhecido também como positivismo lógico (TRIGUEIRO, 2008).

Ao conduzir seus principais estudos Karl Popper (2007)¹⁴, interessado nas questões discutidas no Círculo de Viena, procurou compreender o procedimento científico, a partir de critérios empíricos e lógicos, descritos por ele como a formulação de enunciados passíveis de serem submetidos a teste. Traçava, assim, uma crítica ao método indutivo e formulava o método dedutivo, caracterizando o conhecimento a

¹³ Rudolph Carnap, filósofo positivista alemão foi membro líder do “Círculo de Viena”. Para ele o conteúdo empírico e a lógica eram dois estudos distintos e sem relação um com o outro. O primeiro pertencente à filosofia e o segundo aos vários ramos da ciência cujas contribuições ao conhecimento humano podem ser justificadas apenas pela observação e experiência (STOKES, 2007).

¹⁴ A partir de 1926, Popper manteve contato com os principais participantes do Círculo de Viena e se interessou pelas questões, lá fez críticas ao neopositivismo. Em 1932 teve o primeiro volume de seu livro discutido pelo Círculo e posteriormente aceito para publicação (POPPER, 2007).

partir de teorias passíveis de provas empíricas verificáveis. O trabalho de Popper tinha a preocupação de mostrar que um sistema científico não pode ser aceito como verdadeiro quando não há a intenção ou condições de submetê-lo a testes empíricos.

A compreensão da dimensão social da atividade científica tem em Merton (1967) importantes contribuições. Esse autor considerava a ciência como um conjunto de prescrições tanto morais quanto técnicas que compreendem quatro imperativos institucionais. O primeiro, o universalismo, se expressa na pretensão à verdade, onde as origens da ciência devem estar submetidas a critérios impessoais pré-estabelecidos em consonância com a observação e com o conhecimento já previamente confirmado, sem depender de atributos pessoais ou sociais, ou de tentativas de impor critérios particulares de validade. Outro imperativo é o comunismo, onde as descobertas científicas são produto da colaboração social e estão destinadas à comunidade. O terceiro imperativo, o desinteresse, coloca a pesquisa científica dentro do controle exigente dos pares; as atividades dos cientistas estão submetidas a um rigoroso policiamento. Por fim o ceticismo organizado, o exame imparcial das crenças, de acordo com critérios empíricos e lógicos¹⁵.

A evolução das discussões sobre as características da atividade científica foram progressivamente colocando em questão a visão positivista de ciência do Círculo de Viena e dando espaço à busca pelo entendimento dos mecanismos de interação e motivação dos cientistas. O questionamento dos fatos científicos como realidades puras e a introdução da idéia de ciência provida de conteúdo técnico e social tem um marco no trabalho de Thomaz Kuhn, que considera os fatos científicos como consensos

¹⁵ Bourdieu (2004a) coloca que a obra de Merton reflete preocupações com o posicionamento da ciência na sociedade condicionadas por interesses pertinentes a um determinado contexto histórico.

produzidos socialmente no interior das comunidades científicas. Embora os aspectos históricos da ciência constituam a principal preocupação de Kuhn, esse autor trouxe contribuições para a sociologia da ciência, especialmente quando define os estágios de desenvolvimento das ciências.

Para Kuhn (2007), os primeiros estágios do desenvolvimento da maioria das ciências têm se caracterizado pela competição contínua entre diversas concepções de natureza distintas; cada uma delas parcialmente derivada e todas apenas aproximadamente compatíveis com os determinantes da observação e do método científico. A diferenciação dessas concepções não está no insucesso do método, mas na dificuldade de mensurar as várias maneiras de ver o mundo e de nele praticar a ciência. A observação e a experiência podem e devem restringir a extensão das crenças, pois de outro modo não haveria ciência. Por outro lado, não podem determinar o conjunto específico de semelhantes crenças, composto por acidentes pessoais e históricos, que sempre é um ingrediente formador de idéias compartilhadas por uma comunidade científica específica numa determinada época.

O padrão usual de desenvolvimento da ciência se dá pela ruptura e transformação de paradigmas, vistos como a aceitação e o predomínio de teorias e métodos nas atividades das comunidades científicas que compartilham pressupostos e pontos de vistas que condicionam suas pesquisas. A mudança de paradigma, ou a revolução científica, é construída a partir da ciência normal que tem como base a articulação simultânea do paradigma com a realidade – teoria e fatos, onde quando um não explica o outro, há uma ruptura e a busca por outros paradigmas. Dessa forma, os problemas científicos não surgem gratuitamente; emergem apenas em ocasiões

especiais geradas pelo avanço da ciência normal, onde abandonar um paradigma é deixar de praticar a ciência que esse define (KUNH, 2007).

Já a noção de campo científico traz rupturas com o conceito de comunidade científica, proposto por Kunh, como um grupo de pesquisadores unidos por um objetivo e cultura comum. O campo científico, tal como os outros campos¹⁶ do mundo social, é um campo de forças dotado de uma estrutura e também de um espaço de conflitos pela manutenção ou transformação dos trunfos que legitimam e caracterizam as disputas de posições dentro do campo; um microcosmo dotado de leis próprias e de autonomia relativa, pois, a partir da interação dinâmica com os demais campos sociais sofre influências e influencia a estrutura de forças que legitima os trunfos necessários em determinadas disputas (BOURDIEU, 2004a). No caso específico do campo científico Bourdieu (2004b) coloca que é preciso escapar da alternativa da ciência pura, totalmente livre de qualquer condicionante externo, e da ciência escrava, sujeita às imposições das demandas socioeconômicas. Assim, o campo científico é um “mundo” social que faz imposições e recebe as pressões da sociedade envolvente, num processo de interdependência entre os campos ou esferas do mundo social, que se dá a partir de influências mútuas, sempre mediadas pela aquisição e uso de diferentes trunfos ou habilidades, ou ainda, para usar os termos do próprio Bourdieu, de diferentes formas de capital.

No caso particular do campo científico, seus agentes, os cientistas, isolados ou em equipes criam, pelas suas próprias relações, o espaço que os condiciona,

¹⁶ Para Bourdieu a sociedade comporta espaços relativamente autônomos ocupados por agentes e instituições que produzem, reproduzem ou difundem a arte, a literatura, a cultura, a produção econômica dentre muitas outras atividades. Assim, os campos econômico, literário, científico dentre outros, são designados como um microcosmo dotado de suas leis próprias e submetido à imposição das leis sociais do macrocosmo, dispondo assim, de autonomia parcial que varia conforme a dinâmica da inter-relação entre os campos sociais.

conferindo-lhe uma determinada estrutura. Essa estrutura se estabelece por meio da relação de forças específicas caracterizadas pela distribuição desigual do capital científico¹⁷, uma espécie de capital simbólico¹⁸, detido pelos cientistas isolados ou em equipe, que quando reconhecido na própria estrutura do campo científico, determina as formas de produção e das práticas científicas (BOURDIEU, 2004a).

Na noção de campo científico construída por Pierre Bourdieu, sociólogo francês e um dos principais cientistas sociais do século XX, o capital científico funciona como capital exclusivo dentro dos limites do campo científico que pode ser convertido noutras espécies de capital, principalmente econômico, institucional e político. A conversão em capital econômico refere-se ao acesso aos recursos necessários à condução das atividades científicas; o institucional quando agrega valor às organizações científicas; e político quando se refere à administração das atividades científicas e sua inserção em outros campos sociais. Dessa forma, o capital científico atrai o capital simbólico e específico em determinadas situações, dando crédito aos que detêm o reconhecimento científico dentro da lógica que legitima esse reconhecimento. Essa lógica determina os trunfos na disputa compreendida pela dualidade dos princípios de domínio, pois a ciência depende de dois tipos de recursos - científicos e financeiros- e os cientistas sempre lutam para conquistar os seus meios específicos de produção e reprodução das suas atividades.

¹⁷ Capital científico: conjunto de propriedades que são produto de atos de conhecimento e reconhecimento realizados por agentes envolvidos no campo científico e por isso, dotados de categorias de percepção específicas que lhes permitem fazer as diferenças pertinentes (BOURDIEU, 2004a).

¹⁸ Capital simbólico: um conjunto de propriedades distintivas que existe na e pela percepção de agentes dotados de categorias de percepção adequadas. Categorias que são adquiridas principalmente através da experiência da estrutura de distribuição desse capital no interior do espaço social ou de um microcosmo social particular, como o campo científico (BOURDIEU, 2004a).

A visão de Bourdieu coloca a autonomia relativa da ciência como a de qualquer outro campo social e, nesses termos diferencia-se da proposta de outro importante cientista social contemporâneo, Bruno Latour, para quem a ciência pode ser compreendida como uma construção social sem limites ou diferenciações substantivas comparativamente a outras esferas ou construções sociais. Bourdieu, por meio de sua teoria de campos, aposta na lógica particular compartilhada internamente que recebe e trata as pressões externas, que só se exercem por intermédio dessa lógica. Para Latour (2000) a construção de fatos científicos e de tecnologias, máquinas, a tecnociência, é um processo coletivo que não se esgota nas relações sociais presentes nas práticas cotidianas dos cientistas. A tecnociência é marcada por controvérsias, escolhas, disputa e alianças envolvendo aqueles que fazem e aqueles que não fazem ciência numa dinâmica que inutiliza a separação entre ciência, tecnologia e sociedade, revelando um emaranhado de relações que forma as redes sociotécnicas.

Essa permeabilidade da ciência em relação às outras atividades sociais e destas para com as atividades científicas proposta por Latour é questionada por Bourdieu. Para ele os campos sociais são interdependentes, porém preservam sua estrutura particular de propriedades que legitimam as disputas e alianças internas e externas aos seus respectivos campos. Assim, fica evidente um diferencial no critério de investigação empírica, que coloca a necessidade de análise da estrutura de lutas do campo científico. Essa estrutura, por sua vez, tem no capital científico e em sua desigual distribuição, o poder de atrair outros tipos de capital, como o econômico. Dessa maneira, a construção do objeto de análise revela-se particularmente

interessante e desvela uma dimensão que na obra de Latour (2000) não é sistematicamente explorada.

Para Bourdieu (2004a), a teoria dos campos pode orientar e comandar a investigação empírica sobre temas e problemas situados na fronteira entre ciência e sociedade a partir de algumas questões: saber quais os objetivos do jogo no campo, o que está em disputa, quais e como os bens ou as propriedades procuradas são distribuídos ou redistribuídos, quais os instrumentos ou as armas que se deve ter para jogar, e qual é, em cada momento do jogo, a estrutura de distribuição dos capitais necessários à atividade científica. Assim, as estruturas são determinadas no espaço e no tempo e devem ser desveladas com o auxílio de métodos empíricos que possam verificar as posições dos agentes sociais e possibilitar formar uma visão do que se passa no interior do campo científico.

No balanço das abordagens da sociologia da ciência, aqui tratadas, infere-se que o positivismo lógico do Círculo de Viena encontrou ao longo do tempo questionamentos e o posicionamento de novas visões sobre ciência, tecnologia e sociedade. As comunidades científicas e os paradigmas científicos materializam consensos, sempre parciais e provisórios, quanto à forma de fazer ciência. Em contrapartida, o campo científico, parcialmente autônomo como qualquer outro campo social, tem no capital científico o principal trunfo mobilizado na disputa por recursos financeiros e científicos necessários para conduzir as atividades de pesquisa e, portanto, fundamental às possibilidades de reprodução e de melhor posicionamento no interior da comunidade de pesquisadores. Em oposição à noção de campo científico, as redes sociotécnicas suprimem os limites entre ciência, tecnologia e

sociedade quando observa as interdependências entre as atividades científicas e as demais atividades sociais, igualando-as. Dessa forma, o objeto de análise firma-se no acompanhamento das atividades científicas e não necessariamente nos elementos vinculados ao capital científico, sua desigual distribuição e os conflitos em torno disso.

1.3. Balanço teórico: um quadro de análise

A tecnologia, tal como abordada pelas ciências econômicas, pode ser entendida de três maneiras. Primeiro, pelos argumentos neoclássicos que buscam avaliá-la quando essa se encontra incorporada aos processos de produção, portanto, como um caminho para inovação com resultados econômicos, sociais e ambientais mensuráveis a partir da mudança proporcionada, oferecendo poucos elementos para a análise aqui pretendida. A segunda maneira, a abordagem evolucionista, entende o uso do conhecimento gerado pela ciência como algo construído pelo aprendizado contínuo. Processo no qual, a investigação dos fenômenos científicos traz soluções, escolhidas e desenvolvidas pela interação entre organizações de pesquisa e as empresas, e aplicadas aos meios de produção. As escolhas, por sua vez, são condicionadas por regras e normas, as instituições, que co-evoluem em conjunto com as tecnologias. A economia das instituições, a terceira maneira, coloca a inovação tecnológica e a mudança institucional como os principais vetores da mudança econômica. Argumenta que ambas resultam do aprendizado constante que se reflete na evolução das relações econômicas e sociais e, portanto, da interação humana. No mesmo sentido, a escola regulacionista aponta as instituições como mecanismos capazes de definir no plano

macro os modos de regulação dos sistemas de produção e de inovação que vigoram por um determinado período de tempo e conduzem as ações econômicas. Pode-se observar a compreensão das condições sociais em que as atividades científicas são estabelecidas, embora implícita e importante, é pouco explorada pelas ciências econômica e expõe a necessidade suprir essa lacuna.

Para complementar o quadro de análise, esse estudo procurou na sociologia da ciência a construção do pensamento sobre o significado da ciência e de suas relações na sociedade. A literatura tratada neste capítulo permitiu visualizar quatro construções. Na primeira, a ciência é vista como algo universal condicionado por regras próprias, porém passível de questionamentos e de interferências. Em seguida, acompanhada como uma comunidade que caminha a partir do estabelecimento de consensos temporários condutores da forma de se fazer ciência. A terceira aborda a ciência como um campo de lutas e expõe a busca constante por espaços condicionada pelo capital científico, reconhecido internamente e capaz de atrair o capital simbólico, trunfo nas posições ganhas ou perdidas na disputa por recursos científicos e econômicos necessários às atividades de pesquisa, expondo uma ciência parcialmente autônoma que, como qualquer outro campo social, recebe e impõem demandas. A autonomia relativa revela um conjunto de regras próprias presentes na estrutura do campo científico que media o convívio deste com as pressões externas e vice-versa e oferece elementos de análise pouco explorados na vertente que propõe as redes sociotécnicas.

Uma espécie de zona de convergência entre estas várias teorias, derivadas dos dois ramos de conhecimento analisados, leva ao entendimento de que a inovação

tecnológica pode ser vista como um processo protagonizado por organizações do setor de produção, as empresas, e por organizações de pesquisa, numa interação de interesses mútuos. Essa interação é coordenada por instituições, as normas e regras que limitam e incentivam as ações em sociedade e se expressam, no plano macro, nos sistemas de regulação e no plano micro estabelecem no campo científico os trunfos que legitimam a disputa por recursos científicos e econômicos necessários à condução das atividades de pesquisa.

Nesse sentido, no enfrentamento dos dilemas entre o econômico e o técnico não bastam apenas tecnologias. Fazem-se necessárias, também, instituições capazes de articular as relações entre o interesse socioeconômico e científico. A articulação teórica e o entendimento exposto formam os contornos das hipóteses condutoras deste estudo:

H1: A ausência de instrumentos capazes de coordenar as instituições construídas e estabelecidas nos planos macro e micro favorece a desarticulação entre as empresas e as organizações de pesquisa no processo de inovação tecnológica.

H2: Os instrumentos institucionais estabelecidos no marco regulatório do PNPB não são capazes de articular os interesses dos agentes envolvidos na construção do conhecimento para inserção do pinhão-mansão na produção brasileira de biodiesel.

Para dar tratamento às hipóteses, este estudo procurou compreender como as organizações de pesquisa e seus pesquisadores, em interação com o setor de produção, estão conduzindo as atividades de pesquisa sobre o pinhão-mansão.

O quadro de análise vincula as instituições no tocante às regras, normas e modos de regulação e a teoria de campo científico no que refere aos trunfos que

legitimam a disputa por recursos na condução nas atividades científicas. Dessa forma, a metodologia adotada está estruturada em três etapas. A primeira busca identificar as instituições estabelecidas no marco regulatório do PNPB e analisar seus desdobramentos, mapeando as condições em que se insere a cultura do pinhão-manso. A segunda discute o modo de regulação do SNCT&I, caracteriza o SNPA e a partir de então procura compreender as estruturas políticas de fomento às atividades de pesquisa no Brasil e seus desdobramentos no marco regulatório do PNPB. Essas duas etapas foram construídas a partir de levantamento de literatura e de informações disponibilizadas por órgãos oficiais.

A terceira etapa consiste no levantamento das estruturas que conduzem as atividades de pesquisa com a cultura do pinhão-manso. Para tanto, foram identificadas as principais fontes de recursos financeiros, as organizações de pesquisa e pesquisadores envolvidos, tomando como base as publicações veiculadas nos principais eventos que contemplam as discussões sobre a cultura: o I Congresso Brasileiro em Pesquisa com Pinhão-manso e as seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Soma-se a isso um conjunto de informações sobre os pesquisadores, disponibilizadas no banco de dados da Plataforma Lattes, do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq). Por fim, os resultados alcançados serviram de alicerce para testar as hipóteses formuladas a partir do referencial teórico trabalhado neste capítulo.

Síntese – Capítulo 1

A história da humanidade, experimentando revoluções nas formas de geração e uso de geração de energia, entrelaça progresso tecnológico, mudança social e econômica. Hoje, a geração de energia coloca às sociedades a busca por alternativas sustentáveis, onde os biocombustíveis são vistos como uma opção. Assim, o mundo volta-se para o etanol e o biodiesel. No Brasil, país consolidado como produtor de etanol, o PNPB visa implantar a produção de biodiesel e promover o desenvolvimento regional por meio da inclusão da agricultura familiar como fornecedora de matéria-prima. Porém, seus resultados apontam dificuldades no cumprimento desses compromissos e coloca a diversificação das matérias-primas como um desafio a ser vencido. Nesse contexto, se estabelece como uma opção promissora, o pinhão-mansão; planta pouco conhecida em fase de domesticação, mas com características capazes de atrair empresas envolvidas na produção de biodiesel e produtores, numa dinâmica que impõem desafios à pesquisa agropecuária e à regulação da agricultura brasileira. Esses agentes, de acordo com seus interesses, tomam posições distintas, embora convergentes no objetivo comum de produzir biodiesel de pinhão-mansão são incapazes de promover a tão necessária articulação entre os agentes para promover a inovação, mesmo com existência de instrumentos previsto no PNPB, como a RBTB. Mas, por que isso acontece? Porque do lado do empresário há o desejo de ser competitivo, a pesquisa responde à lógica que inclui as demandas da sociedade e também a estrutura do ambiente científico e a regulação da agricultura procura reduzir as incertezas. Essas possíveis respostas colocam a tecnologia como um processo protagonizado por empresas e organizações de pesquisa, coordenado por instituições nem sempre convergentes. Dessa forma, a ausência de mecanismos capazes de acomodar os interesses dos agentes envolvidos desfavorece a articulação entre as organizações de pesquisas e as empresas. Nesse sentido, este estudo tem por objetivo compreender como as organizações de pesquisa e seus pesquisadores estão conduzindo suas atividades de pesquisa voltadas para a inserção do pinhão-mansão na produção brasileira de biodiesel. O quadro de análise articula as contribuições das ciências econômicas, ao abordar a variável tecnologia, e da sociologia da ciência, vinculando as instituições no tocante às regras, normas e modos de regulação dos sistemas e programas e o capital científico no que refere aos trunfos que legitimam a disputa por recursos na condução nas atividades científicas

CAPÍTULO 2

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)

O capítulo que segue composto por três seções, tem por objetivo mapear as regras e normas estabelecidas no marco regulatório do PNPB. Esse é o conteúdo da primeira seção construída a partir de informações disponibilizadas por órgãos oficiais envolvidos na implantação e gestão do programa. Em seguida, na intenção de apresentar e compreender as circunstâncias que dão contorno às expectativas em relação às características e potencialidades do pinhão-mansão; foram trabalhados os resultados do PNPB e os desdobramentos em relação aos seus objetivos iniciais por meio da coleta de informações divulgadas pela agência de controle da produção e do uso de biodiesel e por estudos recentes que procuraram avaliar o programa. A terceira e última seção ocupou-se em delimitar as condições atuais da produção brasileira de pinhão-mansão.

2.1. Premissas e instrumentos regulatórios do PNPB

O biodiesel foi inserido na matriz energética brasileira com a publicação da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005¹⁹, que estabeleceu a obrigatoriedade da adição de um percentual mínimo de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor em todo o território nacional. Inicialmente o percentual era de 2% para após oito anos,

¹⁹ No Brasil as pesquisas com biodiesel datam da década de 1950 e resultaram na patente do processo de produção em 1980. Em 2003 são iniciados os trabalhos para definir o modo de regulação da produção e em 2004 são aprovadas as condições legais para a produção e uso do biodiesel (PORTAL DO BIODIESEL, 2009).

chegar a 5%. Porém, em 2009, nova resolução estabeleceu o percentual de 4%²⁰, adiantando a meta pré-estabelecida, e no mesmo ano autorizando 5% na mistura a ser utilizada a partir de janeiro de 2010.

Para dar tratamento ao estabelecido foi implantado o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). De cunho interministerial e organizado em equipes de trabalho²¹, tem como objetivo principal implantar a produção e o uso de biodiesel no Brasil de forma sustentável, promovendo a inclusão social, garantindo preços competitivos, qualidade, suprimento e produção a partir de diferentes fontes oleaginosas em regiões diversas.

A inclusão social e o desenvolvimento regional são trabalhados, no âmbito do PNPB, por meio do Selo Combustível Social. Esse instrumento visa estimular a produção de biodiesel a partir de diferentes oleaginosas priorizando a participação da agricultura familiar. Para tanto, estabelece medidas para as ações da indústria produtora do biocombustível e do produtor das matérias-primas. O Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) é responsável pela certificação das usinas produtoras, a partir do enquadramento de projetos alinhados aos vários requisitos²² que envolvem

²⁰ Desde 1º de julho de 2009, por meio da Resolução 02/2009, todo óleo diesel comercializado no Brasil contém 4% de biodiesel e substituiu a Resolução anterior que mantinha 3% na mistura. Em janeiro de 2010, a Resolução 06/2009, estabeleceu 5% de biodiesel ao diesel (ANP, 2009).

²¹ Comissão Executiva Interministerial (CEIB) coordenada pela Casa Civil, conta com membros de 12 Ministérios e o Grupo Gestor, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com membros de 8 Ministérios, além do BNDES, ANP, Petrobrás e Embrapa.

²² O selo será concedido aos produtores de biodiesel que comprem matéria-prima da agricultura familiar em percentual mínimo de: 30% região Nordeste, Sudeste e Sul; e 10% regiões Norte e Centro-Oeste até a safra 2009/2010 e de 15% a partir da safra 2010/2011. Façam contratos negociados com os agricultores familiares, constando, pelo menos: prazo contratual, valor de compra e critérios de reajuste do preço contratado, condições de entrega da matéria-prima, salvaguardas de cada parte, identificação e concordância de uma representação dos agricultores que participou das negociações e que asseguram assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares (MDA, 2009).

a garantia de compra de oleaginosas produzidas por agricultores alinhados às regras²³ do Programa Nacional de Fortalecimento a Agricultura Familiar (PRONAF) e determina a participação das usinas nos leilões de compra.

O PNPB prevê, ainda, o Programa de Financeiro a Investimentos em Biodiesel com incentivos à indústria por meio da oferta de financiamento junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outras instituições financeiras. Neste programa, as usinas detentoras do Selo Combustível Social participam de forma diferenciada dos benefícios que se destinam a todas as fases de produção: agrícola, produção de óleo bruto, armazenamento, logística, beneficiamento de subprodutos e aquisição de máquinas e equipamentos. E também vincula a desoneração tributária em níveis distintos, aplicada ao PIS/PAESP e COFINS. Já para os agricultores familiares inseridos no fornecimento de matérias-primas são disponibilizadas linhas de créditos junto ao PRONAF.

A regulação e a fiscalização das atividades relativas à produção, controle de qualidade, distribuição, revenda e comercialização do biodiesel e da mistura óleo diesel-biodiesel (BX) é atribuição da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Desde 2005, a ANP realiza leilões com o objetivo de gerar mercado e estimular a produção em quantidade suficiente para atingir as metas de misturas.

A explanação das particularidades do PNPB leva a referências tratadas por North (1993), especialmente para o entendimento de que o marco regulatório do PNPB estabelece regras que buscam envolver os objetivos de inclusão da agricultura

²³ Agricultores familiares enquadrados nos termos da Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAF), que conta, para sua concessão, a participação das associações e sindicatos rurais, além da extensão rural oficial.

familiar e de desenvolvimento regional, por meio da produção sustentável de biodiesel. O Selo Combustível Social, as normas de tributação e comercialização da produção do biodiesel são instrumentos que tanto limitam quando incentivam as ações dos agentes envolvidos, projetando um caminho a ser seguido. O mesmo ocorre quando são observadas as regras de financiamento tanto para os produtores de biodiesel quando para os produtores de matérias-primas, tendo o recorte regional como elemento fundamental na formulação das regras. Além, disso articula ao modo de regulação a fiscalização no cumprimento das regras de produção, de distribuição e de qualidade do biocombustível.

2.2. Em busca de matérias-primas ideais

A seção anterior procurou apresentar as características e os objetivos a serem atingidos pelo PNPB. Esses instrumentos estão presentes desde 2005, quando do lançamento do programa. Dessa forma, faz-se necessário um breve levantamento dos desdobramentos iniciais do programa, no sentido de procurar entender as formas de estabelecimento da produção brasileira de biodiesel e apontar as condições que motiva a inserção da cultura do pinhão-manso na produção de biodiesel.

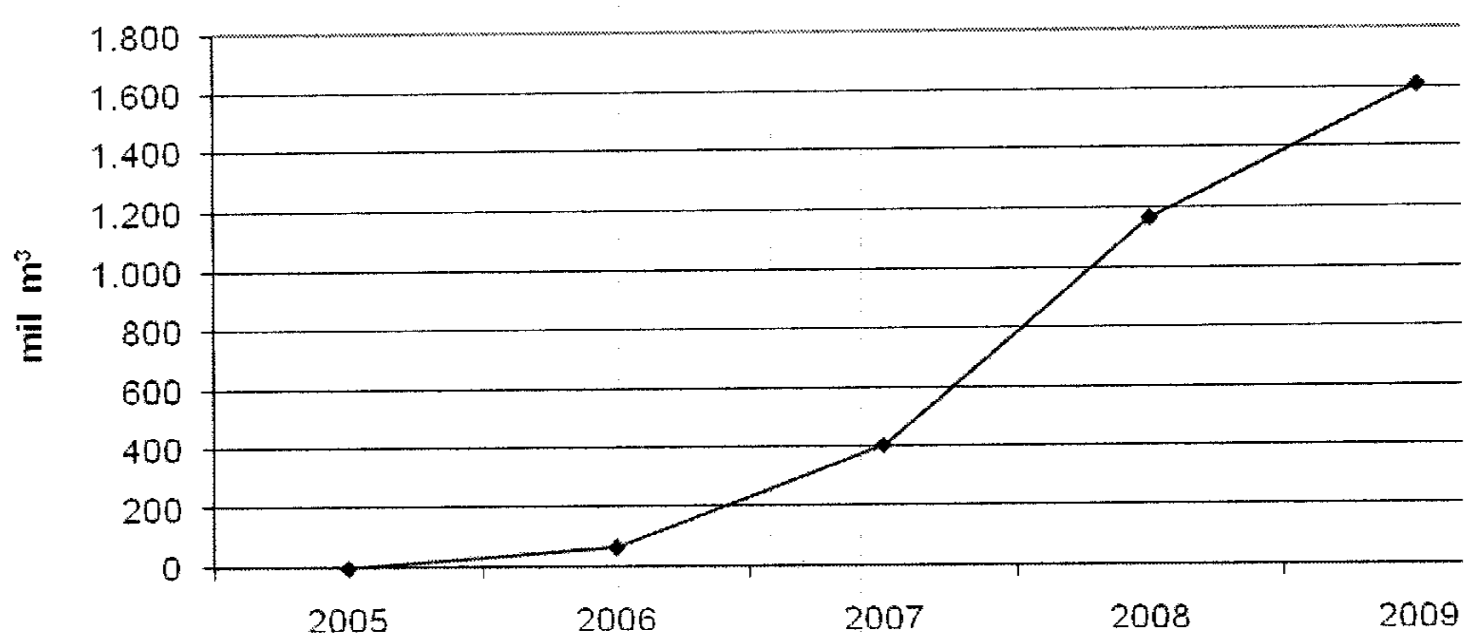
Segundo o Boletim Mensal de Biodiesel de maio de 2010, produzido pela ANP, a capacidade total autorizada para produção de biodiesel está em 14.086,03 m³ por dia. Esse total refere-se a 64 plantas autorizadas para operação, das quais 51 são autorizadas também para comercialização de biodiesel puro (B100). Além disso, foi autorizada a construção de duas novas plantas, a ampliação da capacidade instalada

de quatro plantas e está em processo de análise pela ANP a autorização de construção de 19 novas plantas. Para traçar uma breve trajetória, segundo a edição de novembro de 2008 do mesmo boletim, a capacidade total de produção de biodiesel era então de 11.023,36 m³ por dia, para um total de 62 plantas autorizadas para produção. Essa informação reflete aumento em torno de 28% na capacidade de produção em apenas 17 meses. O aumento da capacidade instalada tem resultados diretos no comportamento da produção anual de biodiesel no Brasil, conforme pode ser observado na Figura 1, gerando incremento de 189% na produção de 2008 em relação a 2007 e de 38% em 2009 quando comparado ao ano de 2008. Apesar disso, conforme apontam Mendes e Costa (2010) a capacidade instalada ainda é quase três vezes maior que produção efetiva, isso tem levado à antecipação dos leilões e provocado a competição intensa entre as empresas produtoras e o deslocamento da margem de preços dos leilões de compra da ANP; por vezes acarretando redução do volume de entrega de biodiesel à Petrobrás que passou realizar leilões para reposição de estoques.

As plantas autorizadas para produção de biodiesel trabalham tanto a rota etílica quanto a metílica, embora a maioria utilize a rota metílica no processo de transesterificação²⁴. Em relação à origem do óleo utilizado prevalece a vegetal a partir de várias oleaginosas, mas o sebo animal também figura entre os óleos utilizados, com destaque para o sebo bovino.

²⁴ O processo de transesterificação é o mais usado atualmente para a produção de biodiesel. Consiste numa reação química dos óleos vegetais ou gorduras animais com o álcool comum, etanol ou metanol, estimulada por um catalisador, da qual também se extrai a glicerina (PORTAL DO BIODIESEL, 2009).

Figura 1 Produção brasileira anual de biodiesel, 2005-2009, em mil m³



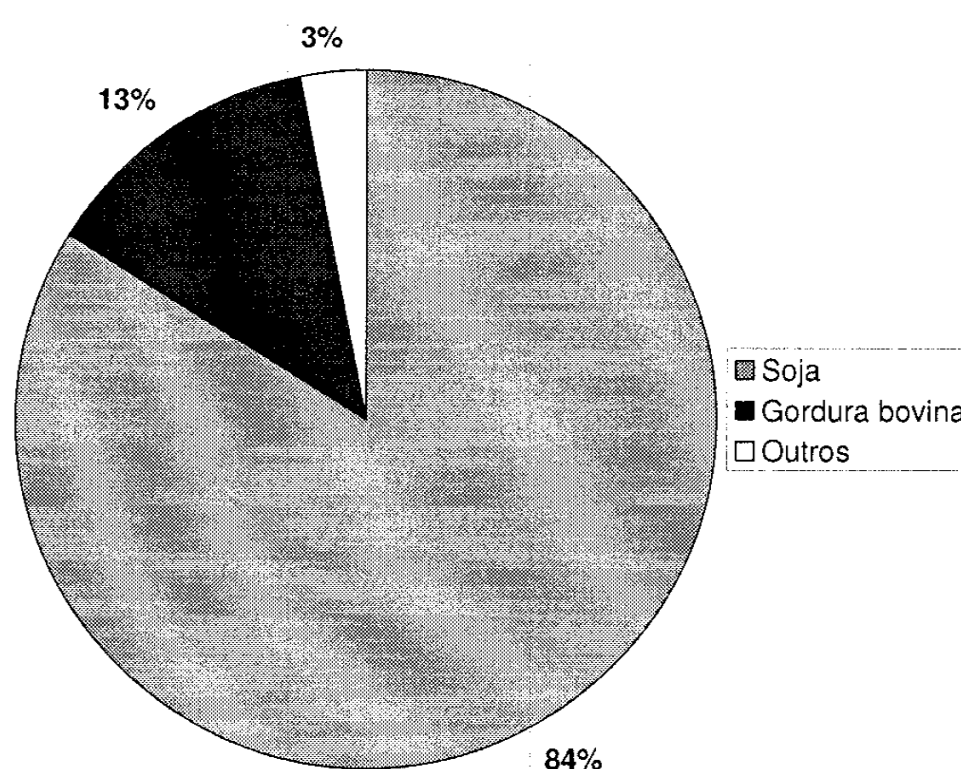
Fonte: Elaborada a partir de dados divulgados pela Superintendência de Planejamento e Pesquisa da ANP

Dentre as oleaginosas a soja se destaca como a principal matéria-prima utilizada, respondendo por 84% da produção brasileira de biodiesel, em seguida está a gordura bovina, em torno de 13% do total, e os 3% restantes ficam para o óleo de algodão e de palma, somados a outros materiais graxos (FIGURA 2).

No primeiro ano de vigência do PNPB, 2005, o Estado do Pará foi o principal produtor de biodiesel respondendo por quase 70% do total produzido. Conforme o Quadro 1, no ano seguinte, os estados do Piauí com 42%, São Paulo (31%) e Goiás (15%) responderam por 88% da produção brasileira de biodiesel. O ano de 2007 registra uma maior distribuição da produção por estados brasileiros, em especial, o aumento da participação dos estados da Bahia, Goiás e o início da produção no Rio Grande do Sul, a mesma tendência é observada em 2008, a novidade está no aumento da produção no Estado do Mato Grosso. Em 2009 e nos primeiros meses de 2010 observa-se o desenho regional da produção brasileira de biodiesel. Ela está distribuída

em 15 estados brasileiros, porém, se concentra principalmente nos estados de Goiás, Mato Grosso, Rio Grande do Sul e São Paulo e, acompanha a logística de produção e esmagamento da soja, com exceção para São Paulo, que apesar de produzir soja tem no sebo bovino sua principal matéria-prima.

Figura 2 Percentual de participação das principais matérias-primas utilizadas na produção brasileira de biodiesel, mês de referência abril de 2010.



Fonte: Elaborada a partir de dados divulgados pela ANP

O predomínio e a influência da soja na distribuição regional da produção brasileira de biodiesel foram percebidos nos primeiros anos de vigência do PNPB. Conforme apontam Campos e Carmélio (2009), o potencial da soja é fundamental para a garantia de oferta vinculada à escala de produção adequada ao mercado ainda em formação, que por sua vez é impulsionado por um programa de abrangência nacional e de recente implantação. Além disso, os autores consideram a diversificação de matérias-primas uma ação que não pode ocorrer em curto prazo de tempo.

Quadro1 Produção brasileira de biodiesel por estados, 2005-2010, em mil m³ e percentual de participação em relação ao total produzido¹

	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%	2010	%
Bahia			4	6	71	17	66	6	80	5	38	5
Ceará			2	3	47	12	19	2	49	3	21	3
Goiás			10	15	111	27	241	21	269	17	115	16
Maranhão					23	6	36	3	31	2	19	3
Mato Grosso			0,013		15	4	285	24	367	23	186	26
Mato G. Sul									4		3	
Minas Gerais	0,044		0,311		0,138				40	3	23	3
Pará	0,510	69	2	3	3		3		3		2	
Paraná	0,026	4	0,100		0,012		7		24	2	10	2
Piauí	0,156	21	29	42	30	8	5		4			
Rio de Janeiro									8		6	
Rio G. Sul					43	11	306	26	454	28	170	24
Rondônia					0,99		0,228		5		4	
São Paulo			21	31	37	9	185	16	236	15	97	14
Tocantins					23	6	13	1	34	2	26	4
Total	0,736		69		404		1.167		1.608		720	

¹ O total produzido no ano de 2010 refere-se aos meses de janeiro a maio

Fonte: Elaborado a partir de dados divulgados pela ANP

Para Abramovay e Magalhães (2007) o predomínio da soja poderá condicionar a inclusão na produção de biodiesel de regiões que não dispõem de condições edafoclimáticas e de infra-estrutura de processamento adequadas à cultura, incorrendo na concentração da produção e no desvio dos objetivos do PNPB de inclusão social e desenvolvimento regional. Os autores atrelam essa situação ao padrão de produção da soja, vinculado a grandes extensões de terra e mecanização que pouco favorece a agricultura familiar, ao mercado no qual está inserida, que envolve a produção de farelo para alimentação animal e óleo comestível, portanto, o mercado de alimentos e ao fato de ser uma *commodity* negociada nas principais bolsas mundiais de mercadorias. Essa última característica influencia de forma decisiva na formação do preço da soja. Conforme apontam Mendes e Costa (2010) as flutuações de preços da soja estão determinando o preço do biodiesel brasileiro uma vez que o

óleo representa entre 80% e 85% do custo total de produção do biodiesel e evidencia que os níveis de volatilidade do mercado de soja têm influência decisiva na sustentabilidade do programa.

Esse contexto indica que a produção atual de biodiesel encontra-se destacada das intenções previstas no programa no que se refere ao desenvolvimento regional, à inclusão social e a manutenção econômica da produção. Esses entraves têm como ponto chave a diversificação de matérias-primas e, portanto, a necessidade do estabelecimento de novas oportunidades. Isso impõe o desafio de buscar matérias-primas ideais adequadas aos diversos arranjos de produção possíveis à produção familiar no território brasileiro, para então corrigir os rumos iniciais da produção nacional de biodiesel (DIAS, 2007). Nesse sentido, várias oleaginosas são colocadas como opções, como a mamona e o dendê, presentes nos instrumentos do marco regulatório do PNPB, e outras, como amendoim, canola, girassol e o pinhão-manso. As especulações em torno dessas e de outras oleaginosas envolvem as condições de produção e suas características, como teor de óleo, custo de produção e zoneamento agrícola, mas também, as condições de mercado em que se inserem.

O estudo de Diniz (2010), que procurou analisar a inclusão da agricultura familiar no PNPB, aponta que a literatura recente voltada à compreensão das dificuldades de realização dessa ação discorre principalmente sobre quatro afirmações. A primeira de que o programa passa por uma curva de aprendizado e assim a inclusão da agricultura familiar ocorrerá em médio prazo. A segunda versa que o programa erra ao tentar aliar a instalação de grandes complexos agroindustriais à produção familiar; no mesmo sentido, o programa contém falhas institucionais no desenho ao permitir o

predomínio da soja. A quarta e última, coloca a inércia dos mercados como obstáculo para a introdução de arranjos de produção familiares capazes de aproveitar as possibilidades oferecidas pelo PNPB. Apesar das várias explicações, Diniz (2010) dá especial atenção à inércia dos mercados e por conseqüência a permanência das relações e dos arranjos de produção já consolidados tanto nas regiões quanto nos potenciais produtos. Esse seria um dos grandes obstáculos para que a diversificação de matérias-primas ocorra e promova a inclusão da agricultura familiar e o desenvolvimento regional.

No Quadro 2 foram reunidas informações sobre as características que podem indicar potencialidades e limitações de algumas das oleaginosas fomentadas. É possível notar que quanto ao teor médio de óleo a soja com 18% não se traduz na melhor opção, porém como já citado, de longe apresenta a melhor alternativa para a manutenção e ampliação da escala de produção necessária para atingir as metas de mistura previstas. Ao mesmo tempo, as misturas são estabelecidas a partir da estimativa de produção da soja e estão sujeitas às condições do mercado de farelo para alimentação animal, de óleos, e outros segmentos alimentares, além dos ativos comercializados no mercado financeiro. Para o algodão o teor de óleo também é limitado e, como a soja, faz parte de um mercado estabelecido mundialmente e voltado para a produção de fibras têxteis. Mantendo ainda o item teor de óleo, o dendê com 22% está entre os menores; seu potencial está na alta produtividade por área plantada. Por outro lado, a exigência de água para cultivo restringe sua produção a regiões com essa característica, como a Região Norte, além disso, apresenta alto custo de produção e seu uso está atrelado ao mercado de óleos comestíveis e de cosméticos.

QUADRO 2 Características de produção e de mercado das principais oleaginosas fomentadas para produção de biodiesel no Brasil

Produto	Teor de óleo	Produção Média Óleo (kg/ha) ¹	Custo de produção (R\$/ha)	Produção no Brasil (mil t)	Regiões Produtoras no Brasil	Mercado
Soja	18%	522	1.268,00	67.390	Centro-Oeste, Sul, Sudeste, Norte-Nordeste	Alto teor de proteína e farelo principal produto. Inserida no mercado de alimentos e comercializada em bolsas
Amendoim	44%	930	2.510,00	235	Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul	Inserido no mercado de confeitos e <i>snaks</i> voltados ao processamento de castanhas e nozes
Mamona	45%	338	1.177,00	111	Nordeste e Sudeste	Inserida no mercado da indústria ricinoquímica (lubrificantes, cosméticos e resinas especiais)
Dendê	22%	2.315	3.251,00 ²	102	Norte	Mercado de óleos para alimentação e cosméticos
Girassol	42%	600	914,00	96	Nordeste, Centro-Oeste e Sul	Mercado de óleos especiais para alimentação
Algodão	15%	358	4.343,00	3.268	Centro-Sul e Norte-Nordeste	Principal produto a pluma, inserido no mercado de fibras têxteis e comercializado em bolsas
Canola	38%	518	891,00	41	Região Sul	Mercado de óleos especiais para alimentação
Pinhão-manso	47%	2.820	1.249,00 ³	Não há levantamento ⁴	Todas as regiões, exceto as sujeitas à geadas ⁵	Ainda não definido, fomentado para o mercado de biocombustíveis

¹ Calculada a partir da produtividade média brasileira e do percentual de óleo apresentado na segunda coluna, para os seguintes valores trabalhados em kg/ha: soja 2.901, amendoim 2.486 (15% do peso corresponde à casca), mamona 750, dendê 10.522, girassol 1.428, algodão 2.382, canola 1.362 e pinhão-manso 6.000.

² Média calculada a partir das seguintes estimativas: R\$ 2.020,00 para implantação, R\$ 4.309,00 para primeira fase e R\$ 4.942,00 na fase estável e R\$ 1.733,00 para o período de estabilidade da produção.

³ Média calculada a partir das seguintes estimativas: R\$ 2.247,00 para implantação, R\$ 1.148,00 no primeiro ano e R\$ 352,00 para os demais anos.

⁴ Segundo a ABPPM, são 40 mil hectares plantados, porém não há levantamento sistemático por órgãos oficiais tanto para área plantada quanto para produção.

⁵ Informação relacionada às potenciais características de adaptação em várias condições edafoclimáticas de produção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de informações coletadas em: Conab (2010); FAEMG (2007), IBGE (2007), Godoy et al. (1999); Agriannual (2010); Martins (2010) e Arruda et al. (2004), Torres et al (2008).

Dentre as oleaginosas com maior teor de óleo está o amendoim, um produto que nas décadas de 1960 e 1970 era responsável por boa parte do mercado nacional de óleos, mas a realidade atual dessa cultura é o mercado de grãos para consumo *in natura* e confeitado. Um mercado que exige padrão de qualidade e, portanto, investimentos na produção agrícola, alto custo de produção, e na infra-estrutura de beneficiamento e industrialização. A mamona²⁵ também figura entre aquelas que apresentam bom percentual de óleo, porém, o baixo rendimento por área plantada, a sua inserção num mercado restrito, a ricinoquímica, e produção estruturada em regiões, principalmente no nordeste, de baixa dinâmica técnica e econômica, acabam limitando a garantia de oferta. Para o girassol e a canola, duas oleaginosas pouco cultivadas no Brasil, os limites estariam no mercado ao qual fazem parte, o de óleos especiais para alimentação e, na pequena experiência brasileira no plantio; ainda para a canola, uma cultura de inverno, há também a restrição da área de plantio, concentrada na Região Sul.

Os parágrafos acima apontam as condições de produção e de mercado das principais oleaginosas fomentadas para a produção de biodiesel. No geral, a variável de comercialização e mercado impõe a escolha do destino da produção dessas oleaginosas, de um lado o mercado já estruturado e de outro o de biodiesel exigente em escala e regularidade de oferta. Outro ponto está na questão de produtividade, de adoção tecnológica e adaptação da produção em regiões distintas, que talvez pudessem encontrar soluções no investimento em pesquisas com foco na produção

²⁵ As características do óleo de mamona não são compatíveis com as especificações técnicas da ANP em relação à viscosidade. Dessa forma, sua utilização para produção de biodiesel depende da mistura com outros óleos para atender às exigências técnicas (MENDES e COSTA, 2010).

dessas oleaginosas voltadas para o mercado de biodiesel. De qualquer forma, essas condicionantes acabam por deixar em evidência o pinhão-manso, uma cultura sem mercado definido, de alta produtividade, custo de produção baixo em relação às demais e de possível adaptação em várias regiões, inclusive aquelas com condições edafoclimáticas marginais para a produção agrícola.

Essas possibilidades ficam ainda mais iluminadas ao se considerar as colocações de Sachs (2007), um dos principais estudiosos da sustentabilidade na agricultura. Esse autor defende que as discussões sobre a inserção de matérias-primas para o biodiesel deveriam considerar a produção de óleos a partir de culturas que não são produzidas para fins alimentares e adequadas a áreas com condições de clima e solo adversas ou degradadas, citando o pinhão-manso como uma opção. Soma-se a essa defesa, a explanação de Arruda et al. (2004) ao apontar que a cultura pode exercer o papel de proteção do solo ao ser cultivada em consórcio com outras culturas e no aproveitamento da Região Semiárida²⁶, sendo uma opção econômica para desenvolver essa região por meio da geração de emprego e renda ao fornecer matéria-prima para a indústria do biodiesel. Aqueles autores salientam, ainda, que a falta de conhecimento científico sobre a cultura vem a ser o grande impedimento para a sua participação efetiva na produção brasileira de biodiesel. Essa colocação vem ao encontro da preocupação de Dias (2007) ao chamar a atenção para o fato de que matérias-primas

²⁶ De acordo com a nova delimitação do Semiárido brasileiro, instituída em 2005, a região inclui 1.133 municípios com precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm, índice de aridez de 0,5, calculado por meio de balanço hídrico e risco de seca maior que 60%. Resultando numa área de 970 mil km², que se estende do norte do Estado de Minas Gerais ao norte do Ceará e do Rio Grande do Norte, passando pelo oeste do Piauí e leste de todos os estados nordestinos (MIN, 2005). De acordo com Baiardi e Mendes (2006), na Região Semiárida está concentrada a agricultura familiar com propriedades de até 50 hectares, semi-mercantis ou do segmento mais excluído da agricultura familiar, estabelecidas em áreas de menor dotação de recursos naturais ou em condições de grande carência de infra-estrutura.

destacadas das cadeias de produção alimentares são pouco conhecidas e dependem de investimentos em pesquisa para se tornarem viáveis.

As preocupações colocadas ressaltam uma das principais expectativas com o aumento da produção dos biocombustíveis, a possibilidade de geração de emprego e renda nas regiões rurais mais carentes. Mas, também colocam a falta de clareza nesse propósito. De um lado o aumento da demanda por biocombustíveis aumenta a produção de cultivos energéticos e a demanda por insumos e mão-de-obra, e de outro a produção em larga escala, mecanizada, que pode ter efeito negativo sobre o emprego, tanto em quantidade quanto em qualidade das ocupações (CEPAL, 2007). A oportunidade estaria na reconversão produtiva, sobretudo para os pequenos produtores. Porém, vários condicionantes são apontados. A posse da terra, o acesso dos produtores ao crédito e aos mercados financeiros, o estabelecimento de mecanismos de comercialização e organização dos produtores, desenvolvimento e acesso a tecnologias adequadas à agricultura familiar, além da combinação de produtos energéticos e alimentícios, apoio técnico e estabelecimento de infra-estrutura de produção (FAO, 2008).

Conforme trabalhado nessa seção, os primeiros resultados do PNPB não confirmam exatamente o caminho definido no marco regulatório. O predomínio da soja, embora bem-vindo para o estabelecimento de um novo mercado, como é o do biodiesel no Brasil, contribui para que a inclusão da agricultura familiar e o desenvolvimento de regiões carentes acompanhem as expectativas de diversificação de matérias-primas. Na busca por opções adequadas figura o fomento ao pinhão-manso, uma cultura envolta em muitas possibilidades, porém, ainda pouco conhecida

e demandante por pesquisas científicas que possam revelar suas condições reais de produção. Essa dinâmica mostra que, o estabelecimento de instrumentos em um modo regulação amplo, como o marco regulatório do PNPB, não é garantia de sucesso para alcançar resultados originalmente projetados, assim, deixa exposto que outras variáveis devem ser consideradas – produção agrícola, mercado e tecnologia. Particularmente, para o pinhão-manso, a falta de conhecimento sobre a cultura torna-se o grande desafio. Assim, a próxima seção busca pontuar os elementos que acomodam esse desafio.

2.3. Pinhão-manso: promessas e controvérsias que fomentam as pesquisas

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), pinhão-da-índia, pinhão-de-purga, pinhão-de-cerca, pinhão-dos-barbados, pinhão-branco, pinhão-paraguaio, pinhão-bravo, purgante-de-cavalo, figo-do-inferno, mandobi-guaçu, medicineira, pinhão-croá, purgueira ou, simplesmente, purga são todos os nomes da mesma planta. Uma espécie da família das euforbiáceas, a mesma da mandioca, seringueira e mamona. Trata-se de um arbusto grande, com altura variando entre três e cinco metros, rústico, com origem na América tropical, de onde foi levado pelos navegadores portugueses para todas as demais partes tropicais do mundo (CÁRCERES et al., 2007)²⁷.

Suas características físicas foram muito utilizadas para compor cerca viva. Em alguns momentos foi explorado e estudado como elemento medicinal e num passado não muito distante o óleo de seus frutos alimentava as chamas de candeeiros e de

²⁷ Partes desta seção foram apresentadas na forma de artigo no Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER) do ano de 2010. Cf. Martins e Favareto (2010).

postes de iluminação. Recentemente suas qualidades estão sendo observadas como promissoras para a produção de biodiesel.

Estudos mostram que a utilização do pinhão manso para produção de biodiesel apresenta-se dentro das características exigidas pelas especificações da Petrodiesel²⁸, quando consideradas as propriedades fluidodinâmicas, o biodiesel de pinhão-manso apresenta massa específica, viscosidade e ponto de fulgor dentro das especificações determinadas (MELO et al, 2005). Esse é um dos primeiros aspectos investigados dessa planta considerada promissora para a produção de biodiesel no Brasil e em outros países. Tomada como uma cultura rústica e pouco exigente em relação à água e à qualidade do solo, apresentando boa produtividade, vem sendo colocada como adequada para regiões com condições marginais de solo e clima e demandantes por alternativas econômicas viáveis a sua realidade, como o Semiárido brasileiro

Além das possíveis vantagens sobre as oleaginosas trabalhadas na seção anterior, o pinhão-manso apresenta a facilidade de conservação das sementes após a colheita, pois essas podem ser armazenadas por longos períodos sem a deterioração do óleo. Porém, essas características são acompanhadas de incertezas por conta da falta de conhecimentos sobre seu comportamento na etapa de produção. Essas desconfianças são ainda mais evidenciadas quando por se tratar de uma cultura perene que pode ser produtiva por até quarenta anos, onde o imediatismo torna-se inimigo da construção de conhecimento.

²⁸ Portaria ANP Nº 42/2004 (B100) e Portaria Nº 310/2001.

Salé (2008), que estudou a oportunidade para países em desenvolvimento para a exportação de produtos de pinhão-manso, destaca a Índia como um dos países mais adiantados na produção. Os esforços são concentrados em dois grandes projetos, o *Chattisgarh Biofuel Development Authority (CBDA)* e o *Tamil Nadu Biodiesel Program* que respondem por 200 mil hectares plantados. Esses programas têm como objetivo a distribuição de mudas aos agricultores e o apoio a instalação de micro-refinarias, bem como a compra da produção a preços pré-estabelecidos. A autora aponta ainda iniciativas em países da África e também na Nicarágua e no México, que estabeleceu um banco de germoplasma para as variedades de *Jatropha* não-tóxicas.

No Brasil o grande desafio é colocado por técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) quando publicaram, em fevereiro de 2007, o manifesto “Pinhão-manso: verdades e mentiras”; enfatizando que o conhecimento técnico sobre a cultura é extremamente limitado sendo evidente a necessidade de desenvolvimento de pesquisas com metodologia adequada. As necessidades são várias, mas podem ser reunidas nas seguintes ações: organizar programa de melhoramento genético e banco de germoplasma, definir formas de propagação e plantio, estabelecer sistemas de manejo, em especial o trato de pragas e doenças para plantios comerciais, e técnicas de colheita. Para todo esse conjunto de medidas a variável regional torna-se fundamental no estabelecimento das atividades de pesquisa (SEVERINO et al., 2009).

No início do ano seguinte, 2008, o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publica a Instrução Normativa 4, que autoriza a inscrição no

Registro Nacional de Cultivares (RNC)²⁹ da espécie *Jatropha curcas* L sem a exigência de mantenedor. Segundo o a Instrução, essa decisão se baseia na demanda por óleos vegetais para atender o PNPB e na necessidade de estabelecimento de cultivares comerciais da espécie. O ato considera o fato da espécie ainda não ter sido totalmente domesticada e de não existir nenhum programa de melhoramento genético que tenha resultado numa cultivar, bem como a ausência de sistema de produção, validado a campo, capaz de recomendar a forma de propagação e condução da cultura. Assim, traz a exigência da assinatura do Termo de Compromisso e Responsabilidade (TCR), constando as limitações da cultura, que deverá ser firmado entre o produtor do material de propagação vegetal e o agricultor. Cabe ao produtor do material vegetativo encaminhar o TCR ao órgão fiscalizador da unidade da federação em que se encontra sua inscrição no Registro Nacional de Produtores de Mudanças e Sementes (RENASSEM), sob pena de sanções caso do descumprimento (MAPA, 2009).

Em novembro de 2008 o MAPA, por meio da Instrução Normativa 33, aprova os requisitos fitossanitários para importação de sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) produzidas na China. Em 2009, vários Atos do mesmo ministério aprovam pedidos de Registro Especial Temporário (RET). Esses registros autorizam empresas produtoras e vendedoras de defensivos agrícolas para testar e avaliar a eficácia e praticabilidade agrônômica na cultura de pinhão-manso. São vários grupos químicos

²⁹ A proteção de variedades de plantas e o Registro Nacional de Cultivares no Brasil são regulados pela Lei nº 9.456, de 25/04/1997, regulamentada pelo Decreto nº 2.366, de 05/11/1997. Esses atos marcam oficialmente a adoção da proteção de cultivares no Brasil por meio do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) e mediante a concessão do Certificado de Proteção de Cultivar, ambos de atribuição do MAPA. Para requerer a proteção de uma determinada cultivar, a espécie a qual ela pertence deve constar da lista de espécies passíveis de proteção da lista do SNPC, bem como não deverá ter sido oferecida à venda no Brasil há mais de 12 meses (ou no exterior há mais de quatro anos) e atender aos requisitos exigidos em lei: distinguibilidade, homogeneidade, estabilidade, ser novidade, ser um vegetal superior e ter utilidade para o complexo agroflorestral brasileiro (DURÃES, et al. (2009).

como, por exemplo, estrobirulina e triazol, óleo de crucíferas, neonicotinóide e metilcarbamato e produtos biológicos, onde figuram empresas de insumos agropecuários, como a Basf.

Os mecanismos utilizados pelo MAPA refletem o alinhamento da autoridade reguladora com a comunidade científica e corrobora a posição de Saturnino et al. (2005), quando apontam que o pinhão-manso encontra-se em processo de domesticação e somente nos últimos anos, dadas às possibilidades de produção de biodiesel, começou a ser mais pesquisado agronomicamente por meio de projetos de pesquisa conduzidos em vários centros brasileiros.

As pesquisas com pinhão-manso remontam à década de 1980, eram conduzidas nas estações experimentais da EPAMIG e focavam as propriedades medicinais ou biocidas do pinhão-manso. No início da década de 2000 as pesquisas são retomadas, porém, como novo objetivo, o fornecimento de óleo para produção de biodiesel. Elas focam vários aspectos da fenologia da planta e das necessidades de manejo, como: botânica e características da planta, origem e distribuição, condições edafoclimáticas dos países que cultivam, condições climáticas e ambientais para cultivo no Brasil, solos e adubação, germoplasma e variedades, propagação, sistema de plantio, implantação da cultura, controle fitossanitário, colheita, beneficiamento e armazenamento.

As pesquisas desenvolvidas nas condições experimentais do Estado de Minas Gerais apontam que o pinhão-manso apresenta produtividade boa em solos de fertilidade considerável, o que de certa forma questiona a visão inicial de pouca exigência em relação à qualidade do solo. O mesmo ocorre para a necessidade de

água: a boa produtividade é alcançada quando há oferta de água, embora a planta produza mesmo em condições de seca. Em relação aos tratos culturais, há necessidade de poda, do manejo e controle de plantas daninhas, especialmente no período inicial, e o controle sanitário varia de acordo com a idade da planta e das condições nutricionais, porém ainda foram identificados poucos insetos e doenças que atacam o pinhão-manso (SATURNINO et al, 2005).

Em Heiffig-del Aguila (2009) as preocupações colocadas acima também pode ser observadas ao destacar que embora o pinhão-manso seja resistente à seca, seu nível de produtividade fica bastante afetado pela distribuição irregular de chuvas, o mesmo acontecendo quando privado de nutrientes. A autora, que conduziu experimentos no Estado de São Paulo, enfatiza também que apesar do avanço no conhecimento da planta, o pinhão-manso é uma cultura não totalmente domesticada e, portanto, sem modelos de manejo e de produção a serem recomendados aos agricultores.

No que diz respeito à utilização dos subprodutos resultantes da extração óleo, o farelo de pinhão-manso para alimentação animal, é rico em proteína bruta (mínimo 25 e máximo 60%), e outros nutrientes. No experimento conduzido por Abdalla et al. (2008), a mistura de farelo de pinhão-manso ao capim elefante apresentou redução de digestibilidade e possibilidade da gordura auxiliar na mitigação de metano. Outro aspecto importante está em estudos que buscam desintoxicar o farelo para alimentação animal ou estabelecer padrões para utilizá-lo *in natura* como fertilizante do solo.

No Paraná estudos buscam traçar o zoneamento climático do pinhão-manso, especialmente para esse estado, as regiões de plantio devem ser aquelas em que as geadas não ocorram com grande intensidade, pois a planta não sobrevive a temperaturas muito baixas. Os resultados apontam que grande parte do norte, litoral e partes das regiões oeste e do Alto Ribeira, podem ser aptas à produção de pinhão-manso, pois apresentam baixo risco de geadas (ANDRADE et al., 2007).

Estudo preliminar conduzido por Heiffig-del Aguila (2009), que procurou avaliar a fitotoxicidade do pinhão-manso em relação a diferentes herbicidas com vários modos de ação e de ingredientes ativos; os resultados apontam que a cultura não é tolerante a aplicação em pós-emergência para *flazasulfuron* e *mesotrione* e apresenta elevados níveis de fitotoxidez para a aplicação de *carfentrazone-ethyl* e *lactofen*.

O consórcio do pinhão-manso com outras culturas também vem sendo investigado. Experimentos com culturas anuais como feijão, arroz, amendoim, mandioca, sorgo e girassol, além da produção de mel e pastagens para criação de animais, são conduzidos em vários estados brasileiros. O desafio está, entre outros, em conhecer o comportamento das plantas e os níveis de competição por nutrientes e água para estimar o espaçamento e as técnicas de manejo para cada consórcio (HEIFFIG-DEL AGUILA, 2009).

No Estado da Bahia, a Empresa Bahiana de Desenvolvimento Agropecuário (EBDA) em convênio com universidades federais e estaduais localizadas no estado, vem trabalhando em pesquisas voltadas para o espaçamento e o consórcio com culturas alimentícias, visando definir um sistema de produção de pinhão-manso para várias regiões daquele estado.

As iniciativas acima pontuadas reforçam a necessidade da continuidade das pesquisas com a cultura, apontada pela comunidade científica como a principal medida para que o pinhão-mansô se revele como uma opção viável à produção de biodiesel no Brasil. Assim, os esforços são inúmeros, distribuídos em várias regiões do território brasileiro e conduzidos por várias organizações públicas de pesquisa agropecuária³⁰ nos estados de São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais, Tocantins e Paraíba, e contam com apoio financeiro de órgãos públicos de fomento à pesquisa e também da iniciativa privada.

Além das pesquisas, Saturnino et al. (2005) destaca o interesse pelo plantio comercial do pinhão-mansô por parte de produtores e de indústrias de biodiesel dos estados de Minas Gerais, Bahia, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso, Piauí, Paraná e São Paulo. Goellner (2009) aponta a possibilidade de utilização do óleo refinado de pinhão-mansô em motores a diesel, descartando o processo de transesterificação, presente atualmente na produção de biodiesel, e também, do bioquerosene de aviação. Isso revela o potencial de inserção do pinhão-mansô em novos mercados, fomentados nos Estados Unidos e na Europa, principalmente na Alemanha. No quadro 3 são apresentados, resumidamente, os principais aspectos investigados pelas atividades de pesquisa voltadas para a cultura do pinhão-mansô.

³⁰ No Brasil a pesquisa agropecuária é em grande parte desenvolvida por organizações públicas de pesquisa que formam o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) que conta também com centros de pesquisas das universidades públicas e de empresas privadas.

Quadro 3 Resumo dos principais aspectos em estudo sobre a cultura do pinhão-manso no Brasil

Insumos	Cultivares	Tratos culturais	Colheita	Processamento
- Testes com defensivos agrícolas para identificar toxidez e praticabilidade	- Banco de germoplasma - Pré-melhoramento - Melhoramento Genético - Obtenção e registro de cultivares - Formas de propagação	- Nutrição da Planta - Poda - Necessidade hídrica - Manejo de pragas e doenças - Consórcio com outras atividades agropecuárias	- Uniformidade da maturação dos frutos - Manual e mecanizada - Espaçamento	- Destino dos subprodutos - Extração de óleo e caracterização

Fonte: Elaborado pela autora

A dinâmica em torno da cultura tem reflexos na rápida organização e inserção dos agentes interessados na consolidação da produção do óleo de pinhão-manso. O destaque dessa ação fica para as associações estaduais de produtores de pinhão-manso como a instalada no Estado do Paraná. Porém, principalmente, na figura da Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão Manso (ABPPM), formada por empresas, empresários e produtores voltados para a produção de biodiesel. A associação está empenhada em regularizar e proteger os plantios dos produtores pioneiros no Brasil; para tanto, divulga que a cultura já é reconhecida mundialmente como sendo a mais promissora na substituição de oleaginosas da cadeia alimentar para a produção do biodiesel e busca normatizar o plantio da cultura e assim incluí-la nos programas públicos de financiamento agrícola (ABPPM, 2010). Ao mesmo tempo, parece reconhecer a falta de conhecimento sobre a cultura ao promover, em 2009, em

parceria com o MAPA o I Circuito Nacional Dias de Campo sobre a Cultura do Pinhão-manso.

O circuito contou com a realização de reuniões no Estado de Minas Gerais, municípios de Barbacena, Janaúba e Itapagipe, no Pará, em Tucuruí, em Palmas no Tocantins, em Jales no Estado de São Paulo e Mutum no Mato Grosso. Outra iniciativa que conta com a participação da ABPPM foi o Jatropha World Congress 2008, realizado em Palmas, Tocantins, e o I Congresso Brasileiro de Pesquisa em Pinhão-manso, realizado em Brasília com apoio da Embrapa, em novembro de 2009. Esses eventos procuram reunir as autoridades locais, pesquisadores e produtores para apresentar aspectos técnicos e comerciais da cultura do pinhão-manso.

Em 2010 o II Circuito Nacional do Pinhão-manso, inicia-se em agosto com a etapa de Colatina no Estado do Espírito Santo e estão programadas mais sete etapas em: Jales no Estado de São Paulo, em São Luís no Maranhão, em Patos na Paraíba, Tucuruí no Pará, Dourados e Ribas do Rio Pardo no Mato Grosso do Sul e Piracuruca no Piauí. Os eventos de 2010, assim como os realizados em 2009, são organizados pela ABPPM com apoio do MAPA e contam com uma novidade, a participação da EMBRAPA (ABPPM, 2010).

A iniciativa empresarial também criou o consórcio Jatropha Br, composto por seis empresas, dentre elas a Caramuru e a Fusermann, visando a cooperação mútua no desenvolvimento do pinhão-manso (VALOR ECONÔMICO, 2009). Além dessas empresas destacam-se a Curcas Diesel Brasil, com empreendimentos de pinhão-manso no Maranhão, a Biouato, no Mato Grosso, a Saudibras, no Tocantins, com 6.000 hectares em plantio extensivo e 2.000 hectares com agricultura familiar, e a TD New

Energy e a Biojan em Minas Gerais que trabalham com a produção de mudas e sementes de pinhão-mansó (REPÓRTER BRASIL, 2009).

Do lado daqueles que fazem ciência, as iniciativas também são recentes e buscam articular a comunidade científica por meio da Rede de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de *Jatropha curcas* L. para Produção de Biodiesel na América Latina e Caribe (Rede Jatropha LAC). Essa rede conta com a participação de pesquisadores de instituições de pesquisa do Brasil, do México, da Guatemala, da Nicarágua, da Costa Rica, do Panamá, da Colômbia, do Peru, do Equador e da Venezuela. Tem por objetivo promover o intercâmbio de conhecimento e de germoplasma entre os países para acelerar o processo de seleção de cultivares de alto desempenho agrônômico, além de técnicas de manejo e colheita. (REDE JATROPHA – LCA, 2009). Além dessa iniciativa foi criada a Rede Brasileira de Pesquisa com Pinhão-mansó que conta com a coordenação da EMBRAPA.

A discussão até aqui colocada aponta o pinhão-mansó como uma planta potencial para a tão desejada diversificação de matérias-primas na produção brasileira de biodiesel, como um vetor de inclusão de áreas pouco favoráveis à agricultura e da agricultura familiar. Porém, o pinhão-mansó se apresenta também como uma cultura ainda em processo de domesticação e, portanto, demandante de pesquisas e de conhecimento. A exploração da dinâmica que envolve o pinhão-mansó revela, ainda, o interesse e a articulação do setor de produção, em contraste com o posicionamento cauteloso da autoridade reguladora da agricultura, o MAPA, e dos pesquisadores agropecuários, mas que também têm procurado manter esforços.

No encerramento deste capítulo, o contexto descrito revela um processo de aprendizagem marcado por incertezas e pela necessidade de desenvolvimento tecnológico e institucional. Fundamenta o papel da pesquisa científica na busca por respostas para regular e estabelecer a produção de pinhão-manso e sua inserção no PNPB. Por outro lado, foi possível identificar as várias formas de organização, algumas especialmente criadas para acomodar os interesses em relação ao pinhão-manso e outras para abrigá-lo em suas rotinas de trabalho. Dessa forma, buscam respostas para viabilizar a produção do pinhão-manso, em que empresas e centros de pesquisas coordenadas por instituições procuram maneiras de acomodar a cultura nas oportunidades e nos limites oferecidos pelo marco regulatório do PNPB, que por sua vez são alicerçadas em variáveis fundamentais: a região e a agricultura familiar; justamente as que devem ser observadas nos esforços pela diversificação de matérias-primas na produção brasileira de biodiesel. Essa discussão também deixa evidente a preocupação com construção do conhecimento sobre o pinhão-manso e envolve as atividades de pesquisa e seus mecanismos e instrumentos de produção. O próximo capítulo procura, justamente, investigar quais são esses mecanismos e instrumentos.

SÍNTESE – Capítulo 2

O PNPB conta com instrumentos financeiros e tributários que buscam incentivar a produção de biodiesel no Brasil. Esses instrumentos são acompanhados de outros que limitam as ações dos agentes na intenção de conduzir o programa no sentido de obter resultados a partir da inclusão da agricultura familiar e do desenvolvimento regional. Assim, o marco regulatório dá suporte ao Selo Combustível Social e tenta incentivar a produção de biodiesel a partir de matérias-primas produzidas pela agricultura familiar. Os resultados iniciais do programa apontam o predomínio da soja e a dificuldade em introduzir oleaginosas capazes de acomodar as condições sociais, econômicas, ambientais das diversas regiões brasileiras que abrigam a agricultura familiar mais carente. As discussões de correção dos rumos do PNPB passam pela diversificação de matérias-primas e o fomento de várias culturas oleaginosas por meio da análise de suas características de produção, de mercado e tecnológicas. Nesse contexto o pinhão-manso aparece como uma possibilidade com vantagens sobre as demais, porém, apresenta como grande fator limitante a falta de conhecimento sobre suas reais condições de produção. O pinhão-manso, embora, apontado como uma cultura em processo de domesticação tem sido alvo de discussões, análise e investimentos por parte de agentes envolvidos com a pesquisa agropecuária, com a regulação da agricultura e com a produção agrícola e de biodiesel. Nesse contexto, várias empresas têm fomentado a produção e se organizado em torno do objetivo de “legalizar” a atividade e desenvolver sistemas de produção. Por outro lado, organizações de pesquisa e seus pesquisadores voltam esforços no sentido de construir conhecimento e tecnologias. Apesar da mobilização dos agentes, o MAPA resolve controlar a produção da cultura até que possam ser estabelecidos critérios técnico-científicos capazes sustentar a exploração comercial do pinhão-manso. A dinâmica apresentada mostra o complexo entrelaçamento entre as instituições, atividades de pesquisa e o ambiente econômico.

CAPÍTULO 3

Instituições, fomento e regulação: pesquisa agropecuária brasileira e a produção e uso de biodiesel de pinhão-mansão

No capítulo anterior foi possível identificar a carência de conhecimento e de tecnologias capazes de viabilizar a diversificação de matérias-primas com características traduzidas em possibilidades para produção brasileira de biodiesel, como o pinhão-mansão. Este capítulo ocupa-se do ambiente institucional presente nos arranjos que limitam e facilitam as atividades de pesquisa e determinam os mecanismos formadores do modo de regulação dos sistemas de inovação.

A contextualização da formação da atual política brasileira de ciência e tecnologia e a implantação do principal mecanismo de financiamento das atividades de pesquisa, os fundos setoriais, instrumentalizados por meio de editais, está na primeira das quatro seções que estruturam este capítulo. Essa seção procura nas mudanças históricas e institucionais, e na visão da inovação tecnológica como vetor da mudança socioeconômica, os elementos que moldam o modo de regulação dos sistemas nacionais de inovação para as atividades agropecuárias e industriais.

O objetivo desse estudo envolve a atividade agrícola e, portanto, lança olhar sobre o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), para dar suporte ao entendimento da composição organizacional da pesquisa agropecuária brasileira frente às necessidades tecnológicas do pinhão-mansão; esse foi o conteúdo trabalhado na segunda seção. Em seguida, a terceira seção, apresenta a estrutura institucional que gerenciava o Programa de Melhoramento Genético da Cana (Planalsucar), instituído em 1971 para acomodar as pesquisas com cana-de-açúcar e impulsionar a atividade

sucroalcooleira no Brasil. Essa seção objetiva compreender na prática como as mudanças institucionais na política brasileira de ciência e tecnologia influenciaram os programas nacionais voltados aos biocombustíveis. Assim, inicia a discussão que se estende pela quarta e última seção, destinada à identificar os instrumentos do marco regulatório do PNPB que tratam do desenvolvimento tecnológico e seus desdobramentos no fomento às atividades de pesquisa voltadas ao biodiesel, bem como na construção do conhecimento sobre a cultura do pinhão-mansão.

3.1 O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I)

Ao longo do século XIX, a exploração e a expansão das fronteiras tecnológicas demandaram conhecimentos científicos, como foi o caso dos novos processos de fabricação do aço, que conduziram ao aprofundamento dos conhecimentos e estudos físicos e químicos. Neste período dá-se a Segunda Revolução Industrial³¹, caracterizada pela utilização de novos materiais e fontes de energia e, portanto, condicionada tanto pelo progresso científico como pelo desenvolvimento da tecnologia³² aplicada à produção. Porém, as modificações mais importantes ocorreram no plano institucional, quando cientistas, engenheiros e técnicos se tornaram profissionais realmente qualificados e reconhecidos por uma formação universitária cada vez mais específica e

³¹ Na primeira Revolução Industrial a produção de mercadorias parte da aplicação de técnicas já conhecidas, como a máquina a vapor, a energia necessária, então, era a força da água e do vapor, bem como o desenvolvimento da mineração e do tratamento do ferro associado à penetração do carvão no domínio da indústria. A novidade não estava nas inovações, e sim na presteza com que homens práticos se dispunham a utilizar a ciência e a tecnologia desde muito disponível e a seu alcance. Os problemas técnicos eram simples e os custos suplementares de resolvê-los eram facilmente toleráveis com um aparato institucional obsoleto (HOBBSAWN, 2005).

³² Progresso técnico depende da adoção e utilização de conhecimentos no domínio de produção, enquanto que o desenvolvimento tecnológico vincula-se ao progresso científico (SZMRECSÁNYI, 2001).

diretamente supervisionada pelo Estado, pelas empresas e pelos próprios pesquisadores. A mudança se reflete na criação de instituições de ensino superior e de pesquisas simultaneamente. Modelo adotado na França e mais tarde na Alemanha, que entre os anos 1820 e o início do século XX promoveu o amadurecimento das ciências naturais e exatas, assim como dos métodos experimentais no âmbito da pesquisa; característica que também se estendeu às ciências humanas e sociais. Ao mesmo tempo, foram estabelecidos, fora das universidades, escolas politécnicas e institutos dedicados exclusivamente à pesquisa, na tentativa de fomentar iniciativas interdisciplinares exigidas pelo progresso científico e técnico para o desenvolvimento³³ (STOKES, 2005 e SZMRECSÁNYI, 2001).

A nova dinâmica, em especial na Alemanha, institucionalizou uma separação precisa entre a ciência básica e a ciência e tecnologia, em que as universidades e os institutos de pesquisa dedicavam-se à ciência básica e os colégios técnicos e industriais ficariam com a pesquisa aplicada³⁴. Nos Estados Unidos as universidades abriram espaço para disciplinas aplicadas, como por exemplo, a ciência agrícola e seus campos experimentais. Essa ação foi reforçada pela crescente importância da ciência para a mudança tecnológica. Havia exemplos inevitáveis de pesquisas conduzidas nas universidades com um olho na tecnologia aplicada e outro no entendimento fundamental (STOKES, 2005).

Com a Segunda Guerra Mundial, houve uma transformação na relação entre

³³ Também foram instituídas associações de cientistas: na Alemanha em 1822; na Grã-Bretanha A British Association for the Advancement of Science, criada em 1831, a Francesa quarenta anos depois e a American Association for Advancement of Science, em 1848 (SZMRECSÁNYI, 2001).

³⁴ Nos anos entre as duas guerras, os cientistas acadêmicos mantiveram hostilidade contra a idéia do apoio federal, decorrente da preocupação com o controle sobre o conteúdo da pesquisa que tal apoio poderia acarretar, do medo de que a ciência pudesse, em uma palavra, perder autonomia (STOKES, 2005).

ciência e o governo. O relatório *"Science the Endless Frontier"* marca essa transformação a partir do entendimento de que pesquisa científica tem relação direta com o desenvolvimento econômico. O relatório defende que a pesquisa básica deveria ser desenvolvida sem o pensamento em benefícios práticos; o desenvolvimento científico se transformaria, então, em desenvolvimento tecnológico e em produtos (inovação) – daí a alcunha de modelo linear. Tal modelo tornou-se um paradigma aceito por décadas, em vários países, com forte presença nas políticas públicas brasileiras (SALERNO e KUBOTA, 2008).

A intervenção do Estado ocorria por meio da criação de agências de fomento para apoiar a pesquisa básica e aplicada, preconizando o apoio a fundo perdido à pesquisa básica, como mecanismo de geração de novas oportunidades de desenvolvimento. O Estado orientava o esforço científico e tecnológico nacional de acordo com prioridades de ordem estratégico-militar, social e econômica e os resultados, considerados com um bem público, eram revertidos automaticamente para o setor de produção. Essa dinâmica passa a ser questionada e substituída por outra enfatizada no desempenho da indústria e do setor privado. Entra em crise o modelo linear³⁵ de política de ciência e tecnologia que é substituído por um padrão descentralizado, onde o financiamento das atividades de pesquisa está condicionado à aplicabilidade dos resultados no setor de produção (FURTADO, 2005).

Para Amable et al (1997) o modelo linear é uma representação teórica formal

³⁵ O modelo linear pressupõe que a ciência básica e a aplicada são categorias separadas, e ainda uma seqüência de etapas que se inicia com a pesquisa básica, seguida da pesquisa aplicada e do desenvolvimento. A pesquisa básica é voltada para o entendimento mais completo da natureza e de suas leis, dirigida para o desconhecido e a pesquisa aplicada preocupa-se com a elaboração e aplicação do que é conhecido, em demonstrar a viabilidade do desenvolvimento científico. Em seguida o desenvolvimento, entendido como a adaptação sistemática dos achados da pesquisa em produtos, processos ou materiais úteis. Essas definições constatam que cada um dos sucessivos estágios depende do estágio precedente (STOKES, 2005).

do processo de inovação, assim como seu substituto, o modelo interativo³⁶. Essa representação impacta na decisão dentro dos domínios das políticas tecnológicas e do comportamento das empresas. Os autores colocam o sistema linear como uma percepção próxima à organização da empresa fordista, onde o domínio das técnicas passa pela definição de etapas sucessivas de produção; já o modelo interativo reflete a organização interativa da empresa e, portanto, do domínio de técnicas em diferentes estágios de produção e reflete a organização das empresas a partir dos anos 1960.

O Brasil acompanha a evolução das nações líderes do ocidente; de acordo com Morel (1979), desde o período colonial as atividades científicas e educacionais foram sempre relacionadas às transformações econômicas, políticas e sociais por que passou o país. O apoio sistemático à atividade de pesquisa organizada começa a partir da criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) e, também, de instituições de pesquisa como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). De qualquer forma, a partir dos anos 1950 o planejamento do desenvolvimento econômico brasileiro foi estabelecido por meio de planos formais institucionalizados, os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND), que vinculavam a infra-estrutura organizacional de ciência e tecnologia e de ensino aos Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), (SUZIGAN, 1996). Essas ações deram início à fase de apoio ao desenvolvimento tecnológico por meio de grandes programas de pesquisas com forte apoio às áreas aeroespacial, militar e

³⁶ O modelo interativo estabelece que os processos de inovação tecnológica passam por diversas dimensões sociais, desde a pesquisa científica até a adoção tecnológica, percorrendo um caminho caracterizado pelo emaranhado de relações e de interesses que não é estabelecido de uma única maneira, o foco então, está no setor de produção (KLINE e ROSENBERG, 1986).

nuclear, além da agricultura e da saúde, com convergência clara entre a geração de pesquisa pública e as demandas do setor privado, (FURTADO, 2005). Já na década de 1980, os Programas de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) definiram a política nacional de ciência e tecnologia, durante pelo menos os dez anos seguintes (SALLES-FILHO e BONACELLI, 2005).

No final da década de 1990 novos moldes de aplicação dos recursos na pesquisa brasileira são implantados. Neste momento as agências financiadoras ganham espaço na formulação de novas modalidades com base na relação entre as organizações de pesquisa e o setor de produção; impondo desafios no estabelecimento de políticas de destinação dos recursos de fomento à pesquisa.

A primeira grande mudança foi a edição de um conjunto de Leis de criação dos Fundos Setoriais que tem por objetivo apoiar o desenvolvimento científico e tecnológico de um determinado setor. A privatização de parte do setor de produção estatal, como telecomunicações, elétrico e petróleo, e a preocupação com o futuro dos seus centros de pesquisa e desenvolvimento e da capacitação tecnológica, é apontada como motivadora da criação dos fundos setoriais. A partir de então, de acordo com Pacheco (2007), é estabelecida a formação dos fundos setoriais apoiados em novas fontes de receita aplicadas de forma vertical e sobreposta à horizontal destinada à ciência básica. A exceção fica para o fundo de infra-estrutura destinado ao reforço das instituições públicas de pesquisa e das necessidades de pesquisa acadêmica que não se enquadram nos moldes dos fundos setoriais. O autor salienta que, embora inspirado nos debates sobre as privatizações e no financiamento à pesquisa e desenvolvimento dos centros de pesquisas das estatais, a formulação dos fundos setoriais não se limitou

aos setores acima citados e posteriormente foi ampliada para outras atividades como agronegócios, biotecnologia, aquaviário, mineral, dentre outros.

A base da nova política brasileira de ciência e tecnologia encontra apoio em organizações federais como o CNPq e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)³⁷. Além dessa estrutura federal, os governos estaduais mantêm agências de apoio à pesquisa, a exemplo da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) criada em 1960, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), criada em 1985 e muitas outras presentes em quase todos os estados brasileiros. Essas fundações, assim como na esfera federal, têm sua dotação orçamentária vinculada à receita tributária e adotam instrumentos de gestão similares, como, por exemplo, os editais de auxílio à pesquisa.

Os fundos de ciência e tecnologia, criados a partir de 1999, têm se constituído no principal instrumento público de âmbito federal para financiar projetos de pesquisa no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I). São 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. As receitas dos fundos são oriundas de contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de certos setores e da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE)³⁸. Os fundos são alocados no FNDCT e administrados pela FINEP por

³⁷ Na década de 1950 havia o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), no âmbito do banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), com vistas a financiar programas de formação de recursos humanos em nível superior, depois o FNDCT, com a mesma função e associado ao permanente acesso a recursos externos vinculado ao projeto desenvolvimentista nacional presente na década de 1970 (VALLE, 2005).

³⁸ Para consultar detalhes sobre a origem dos recursos e distribuição das alíquotas de arrecadação ver Almeida et al. (2009).

meio de modelo de gestão com Comitês Gestores e uma Secretaria Executiva. Os recursos, em geral, são aplicados em projetos selecionados por meio de chamadas públicas, cujos editais são publicados nos portais da FINEP e do CNPq, (FINEP, 2009).

As conseqüências da nova regulação, conforme Salles-Filho e Bonacelli (2005) estão na diversificação dos atores no SNCT&I. Os que geram os recursos, os que administram e os que usam esses recursos. Um conjunto intrincado de interesses que há pouco não existia. São novos participantes como as organizações privadas de ciência e tecnologia, e a formação de um ambiente competitivo por recursos financeiros, humanos e por influência na determinação de políticas, onde participar desse jogo requer habilidades gerenciais e relacionais, além da competência científica.

Nesse sentido, uma parte importante dessa política é o processo de formação e legitimação das autoridades. Existem muitos grupos diferentes que estabelecem demandas e buscam conduzir as políticas para rumos nem sempre coincidentes. A comunidade científica, o setor econômico nacional e internacional, as forças armadas, a opinião pública, os estudantes, os tecnocratas, as universidades. Todos esses setores e grupos têm visões próprias a respeito do que deve ser a ciência, e tratam de fazê-las predominar. A política científica real é a resultante de todas essas forças que dão o tom no planejamento e administração da distribuição dos recursos pelos diversos setores sociais (SCHWARTZMAN, 1980).

A gestão orçamentária e financeira dos fundos setoriais que compõem o FNDCT foi avaliada por Almeida et al. (2009) que, consideraram a movimentação no período de 2004 a 2008 em três dimensões: a arrecadação, a destinação do crédito orçamentário e a realização da despesa. Os resultados apontam o crescimento

significativo da arrecadação nos fundos, a aplicação restrita desses recursos nas respectivas áreas e a gestão orçamentária e financeira dos fundos de baixo desempenho, em virtude das práticas federais de gestão orçamentária que restringem a realização das despesas por meio de contingenciamento orçamentário. De certa forma, enfatizam que os instrumentos que tratam das principais formas de fomento e incentivos a inovação tecnológica estão dispersos e distribuídos de forma pouco sistematizada. Por outro lado, aqueles autores, assim como em Valle (2005), ressaltam como positivas as mudanças ocorridas no marco regulatório da política nacional de ciência e tecnologia.

A contextualização do SNCT&I permitiu visualizar parte das variáveis que formaram modos de regulação distintos predominantes durante um determinado período de tempo. Conforme aponta Boyer (1994) os modos de regulação são legitimados pela articulação entre instituições, dinâmica econômica e mudança técnica, que de acordo com Amable et al. (1997) e Cassiolato e Lastres (2005) tem como resposta o desempenho econômico dos países e regiões. Por outro lado, verifica-se que a regulação das atividades de pesquisa, institucionalizada nas políticas de ciência e tecnologia, vai além da gestão e distribuição de recursos financeiros. Essa regulação envolve também rotinas organizacionais tanto das empresas quanto das organizações de pesquisas em um ambiente mutante e competitivo, colocado a disputa por recursos financeiros e científicos como um elemento que requer habilidades específicas na tarefa de conjugar esses dois recursos. Em cada momento são estabelecidos os requisitos ou trunfos que legitimam o acesso a esses recursos. Conforme colocado por Bourdieu (2004a), nesse instante o capital científico,

reconhecido entre aqueles que fazem pesquisa, é o valor simbólico capaz de atrair recursos financeiros e científicos de acordo com a estrutura presente dentro e fora do campo científico. Essa dinâmica afeta o ambiente de atuação de sistemas de pesquisa voltados a determinados segmentos de produção, como o de pesquisa agropecuária, que será trabalhado na próxima seção.

3.2 O Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA)

Se o grande desafio do PNPB e do pinhão-manso está no desenvolvimento de conhecimento da produção agrícola para inserção de matérias-primas adequadas à produção familiar e suas especificidades regionais, torna-se necessário então compreender o contexto que envolve as organizações de pesquisa que se dedicam ao desenvolvimento tecnológico agropecuário. Essa seção apresenta a estrutura do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), mapeando seus principais agentes, suas características de formação e condições atuais.

A pesquisa agropecuária brasileira materializou-se em estruturas estaduais de pesquisa, também chamadas de Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária (SEPA) dos quais as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs) são parte importante. As histórias das OEPAs são variadas; algumas remontam a mais de um século de existência e de serviços prestados que alicerçaram o desenvolvimento da agricultura brasileira e outras em poucas décadas ou anos de atuação. Essa estrutura cobre parte relevante do

território brasileiro e estão presentes em 16 estados³⁹, envolvendo pesquisadores que atuam em mais de duzentas estações experimentais, além de laboratórios e bibliotecas. Além desse conjunto, Gonçalves (2002) destaca na esfera federal uma estrutura de abrangência nacional; derivada do antigo Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agrícola (DNPEA) e consolidada, a partir de 1973, na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que atua nacionalmente por meio de 13 unidades centrais e 41 unidades de pesquisa descentralizadas. Somam-se às organizações estaduais e à federal, as universidades estaduais, a exemplo da Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz” (ESALQ), bem como as universidades federais, como a de Viçosa em Minas Gerais e universidades particulares e, também, conforme apontam Fuck e Bonacelli (2005) as instituições sem fins lucrativos engajadas em pesquisa agropecuária no Brasil e setor privado ativo e crescente que fornece tecnologias principalmente na área de insumos agrícolas e processamento industrial.

Essa variedade de organizações públicas e privadas caracteriza a dimensão institucional em que se insere a pesquisa agropecuária brasileira, ainda não articulada de forma sistêmica. Ela está instituída no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), conforme consta da Lei Agrícola de 1991 e por meio de Portaria Ministerial de 1992, que atribuiu à EMBRAPA a responsabilidade de sua coordenação (RIBEIRO, 1999).

Nesse sentido, o SNPA é bastante complexo, composto por organizações tradicionais em pesquisa agropecuária e outras menos estabelecidas. Conforme aponta

³⁹ Região Sul: FEPAGRO no Rio Grande do Sul; EPAGRI em Santa Catarina e IAPAR no Paraná. Região Sudeste: APTA em São Paulo, que compreende seis institutos de pesquisa IAC, IB, ITAL, IP, IEA e IZ; EPAMIG em Minas Gerais; INCAPER no Espírito Santo e PESAGRO no Rio de Janeiro. Região Centro-Oeste e Norte: IDATERRA no Mato Grosso do Sul; AGÊNCIA RURAL em Goiás; UNITINS no Tocantins e EMPAER no Mato Grosso. Região Nordeste: EMEPA na Paraíba; EMPARN no Rio Grande do Norte; EBDA na Bahia; IPA em Pernambuco e EMDAGRO no Sergipe. As OEPA's não estão presentes na Região Norte e em alguns estados da Região Nordeste (GONÇALVES, 2002).

Gonçalves (2002) as décadas de 1980 e 1990 reservam um momento de mudança. Das 21 OEPA's existentes no final dos anos 1970 apenas dezesseis continuam em atividade atualmente, tendo sido simplesmente extintas as organizações do Ceará e do Maranhão. Na sua origem, todas essas organizações eram especializadas em pesquisa agropecuária; atualmente apenas oito são instituições especificamente de pesquisa, o restante são órgãos mistos que abarcam as atividades de pesquisa e de extensão rural e, algumas delas, até mesmo a defesa agropecuária, num processo onde é colocada a necessidade de revisão crítica do modelo institucional do SNPA.

As limitações do SNPA e a necessidade de reorientação impõem questões amplas e de diversas óticas, mas concentram-se na perspectiva de um modelo institucional sem falsos conflitos entre organizações estaduais, federais e privadas de pesquisa. Isso porque os papéis exigidos da pesquisa agropecuária implicam nas competitividades relacionadas com as características regionais (GONÇALVES, 2002). No mesmo sentido Fuck e Bonacelli (2005), observam uma nova forma de organização da pesquisa, onde as firmas ou organizações isoladas não possuem capacitações necessárias para o desenvolvimento de projetos que exigem conhecimentos em vários ramos. Para Carvalho (1996), as exigências tecnológicas atuais são diferentes da época da Revolução Verde, período de expansão e consolidação da pesquisa agropecuária brasileira, e impõem a acomodação de um novo padrão divergente do produtivista, onde aspectos ambientais e sociais são freqüentemente ignorados. Assim, as competências precisam ser identificadas para que os componentes dos SNPA possam estabelecer arranjos complementares.

Em estudo conduzido pela CGEE (2006), que procurou analisar a pesquisa agropecuária com enfoque nas OEPA's, os resultados oferecem as mesmas preocupações

colocadas acima: a falta de articulação, sobreposição de atividades, distanciamento das demandas, descontinuidade das atividades em função das limitações de orçamento e de injunções políticas. Porém apontam pontos positivos como: a ótima qualificação de seus quadros, a diversidade de temas de pesquisa, o crescente número de projetos conduzidos, a presença em boa parcela do território nacional, que possibilita o entendimento das realidades regionais. E, mais uma vez, a revisão do modelo do SNPA é apontada como um caminho a ser seguindo.

A instituição do SNPA coordenado pela Embrapa tem como objetivo uma série de ações que de certo modo tentam acomodar as preocupações acima citadas, dentre elas: compatibilizar diretrizes estratégicas de pesquisa agropecuária, estabelecer a execução conjunta de projetos de pesquisa entre seus componentes, promover o intercâmbio de informações e de pessoal e desenvolver um sistema nacional de planejamento, acompanhamento e avaliação da pesquisa agropecuária.

A partir das informações trabalhadas nessa seção foi possível visualizar que os objetivos acima apontados por vezes carecem de ações pontuais para serem atingidos. Uma das preocupações está na dificuldade de acomodar a diversidade de agentes e interesses que fazem parte do SNPA. Se de um lado, as OEPAs, as universidades públicas e privadas, a EMBRAPA e os demais centros de pesquisa respondem às estruturas e condições às quais estão vinculados, do outro não deixam de estar inseridos no ambiente institucional mais amplo que caracteriza o SNCT&I. Um ambiente onde figuram as necessárias habilidades na disputa por recursos e também as parcerias na busca por complementar suas competências; parcerias com parceiras que em muitos momentos são suas concorrentes na tomada de posições no segmento de atuação que partilham. Uma

dinâmica ditada pela luta constante em que as parcerias só se exercem dentro lógica da estrutura do campo científico e da percepção dos ganhos e perdas, conforme proposto por Bourdieu (2004b).

Para a produção de biodiesel de pinhão-manso cercada de incertezas, tanto para aqueles que desenvolvem as atividades de pesquisa, quanto para aqueles que investem, distribuem recursos e esperam os resultados econômicos, além das regras do campo científico também estão sujeitos às instituições do modo de regulação do PNPB. Enfim um grande emaranhado de interesses, de dificuldades e de necessidades que conforme trabalhado não se esgota na tecnologia, passam também pelas dimensões institucionais e seus reflexos nas ações e posições coletivas ou individuais de cada agente envolvido.

3.3 Na época dos grandes programas: o Programa Nacional de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (Planalsucar)

A seção anterior procurou apresentar o SNPA e o contexto institucional no qual se insere que por sua vez é permeado pelos instrumentos contidos no SNCT&I. Esse esforço permitiu pontuar algumas características da pesquisa agropecuária brasileira, em especial, a dificuldade de articulação entre os centros de pesquisa e destes com o segmento privado. Por lado, foram evidenciadas as competências regionais estabelecidas, essenciais na empreitada da diversificação de matérias-primas para produção brasileira de biodiesel.

Nessa seção resgatou-se, por meio do Planalsucar, parte do contexto institucional de apoio às atividades de pesquisa presente antes da mudança ocorrida

no final da década de 1990 que foi explorada na primeira seção deste capítulo. A intenção dessa etapa está em apresentar os mecanismos de apoio ao melhoramento genético da cana-de-açúcar visando produzir o etanol, para na próxima seção, visualizar como são trabalhos os incentivos ao desenvolvimento tecnológico presentes no PNPB em aderência à atual política de ciência e tecnologia no Brasil. Cabe ressaltar que boa parte das organizações de pesquisa participantes do SNPA vivenciou o modo de regulação da época do Planalsucar e atualmente vivencia os desdobramentos dos novos arranjos institucionais e seus reflexos sobre suas estruturas organizacionais⁴⁰.

Nesse sentido, o texto que segue combina momentos históricos e econômicos que contextualizaram as decisões políticas, especialmente dos governos federais, voltadas ao desenvolvimento da produção de etanol de cana-de-açúcar e com isso pontuar as características dos instrumentos de incentivo às atividades de pesquisa, além de mapear o comportamento e envolvimento do segmento de produção.

Com fim da II Guerra Mundial e a normalização do abastecimento de açúcar a produção de etanol e sua utilização combinada com a gasolina⁴¹ ficam condicionadas ao excedente da produção de açúcar e das condições do mercado consumidor interno e externo. O então Instituto de Açúcar e Alcool (IAA), criado em 1933, era o órgão vinculado ao governo federal que controlava o comércio dos dois produtos e

⁴⁰ Tais como a necessidade da construção de novas habilidades e competências pautadas na perspectiva da inovação. Conforme destacam Salles-Filho e Bonacelli (2010) envolvem a capacidade de captar recursos, liderar redes com competência complementares, gerir a inovação, apropriar-se do conhecimento, e atrair e manter recursos humanos. Nessa empreitada, para os autores, existem organizações de pesquisa que adaptaram seu caminho original à perspectiva da inovação, as chamadas *path finders*, outras as *path founders*, construíram um novo caminho e, por fim, as *path losers*, aquelas que perderam seus caminhos originais e não encontram outro.

⁴¹ Conforme Garcia et al. (2007), em 1925 iniciou-se teste utilizando o álcool adicionado à gasolina em pequena produção; em 1938 a lei nº727 estabeleceu a obrigatoriedade de adição do álcool à gasolina; em 1939 (início da II Guerra Mundial), crise de abastecimento de derivados do petróleo e o plano emergencial para a produção de álcool dedicado à mistura com gasolina (2%) e 1945 (fim da II Guerra) normalização do abastecimento do petróleo, abandono da mistura.

implantava as políticas de incentivos, em particular no pós-guerra, o apoio ao estabelecimento de novas usinas no Estado de São Paulo.

A década de 1950 é marcada pela expansão da indústria açucareira, induzida pela crescente demanda do mercado interno que passava por um intenso processo de urbanização e industrialização. Conforme apontam Szmrecsányi e Moreira (1991), essa evolução foi acompanhada de perto pelo IAA que na época recebeu uma nova área administrativa e autorizou produtores do Centro-Sul, especialmente do Estado de São Paulo, a aumentar a capacidade de produção, contribuindo para incrementar o cultivo da cana destinada ao açúcar e ao etanol.

Na década seguinte, ainda em Szmrecsányi e Moreira (1991), projeções elaboradas por lideranças da agroindústria canavieira, apontavam o aumento da demanda por açúcar e etanol e a necessidade de ampliar em 50% a capacidade produtiva instalada. Para acomodar essa demanda o IAA institucionalizou três programas de apoio à atividade canavieira: o Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar (Planalsucar), o Programa de Racionalização da Indústria Açucareira e o Programa de Apoio à Indústria Açucareira, sendo o primeiro de interesse desta seção, voltado para o desenvolvimento tecnológico da produção agrícola e os demais para apoio ao elo industrial.

Conforme Gilberto Miller Azzi, Superintendente Geral do Planalsucar na década de 1970, o programa foi formado por ato do Conselho Deliberativo do IAA em julho de 1971 e homologado em agosto do mesmo ano; tinha por objetivo criar condições técnicas e administrativas para a implantação e execução de projetos de pesquisa integrados nos campos de genética, fitossanidade e agronomia. A intenção era obter

novas variedades de cana-de-açúcar de elevado índice de produção agrícola e industrial, já que na época a produtividade média brasileira era de 50 toneladas de cana por hectare.

Os projetos de pesquisa integrados foram inicialmente agrupados em dois departamentos técnicos, melhoramento e agronomia, estruturados em oito estações experimentais e nove subestações de testes e seleção contemplando as regiões Nordeste e Centro-Sul do Brasil. Além dessa estrutura, posteriormente expandida, o Planalsucar possuía como órgãos de apoio, o Escritório Geral no Rio de Janeiro e o Centro de Estudos Especiais em Piracicaba, no Estado de São Paulo, onde se localizavam as áreas de planejamento, assessoria técnica e o Centro de Pós-Graduação. Esse último tinha por objetivo a articulação com as universidades por meio da formação de profissionais em nível de mestrado e doutorado com a orientação dos professores das universidades e dos assessores do programa. Além disso, previa ainda o suporte para pesquisas realizadas pelo programa através de pesquisadores das universidades, na intenção de capacitar profissionais e mantê-los vinculados ao Planalsucar e à atividade canavieira. Outra ação eram os convênios com as entidades locais de assistência técnica e extensão rural para divulgação dos pacotes tecnológicos aos produtores. A partir de 1972 o Planalsucar passou a fazer parte do Plano Nacional de Desenvolvimento por meio do Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Ministério da Indústria e do Comércio com dotação orçamentária vinculada ao IAA (AZZI, 1974).

Essa estrutura de pesquisa constituída pelo Planalsucar somou-se a já existente desde o início da década de 1930, quando a cana-de-açúcar foi adaptada no sudeste do Brasil, especialmente no Estado de São Paulo. Na época os estudos desenvolvidos

pelo Instituto Agrônômico (IAC)⁴² e pela Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz (ESALQ), solucionavam os primeiros entraves fitossanitários. As décadas de 1940 e 1950 são marcadas pela expansão da área plantada com cana e pelo aumento dos investimentos em pesquisa pública e incremento em produtividade. Nos anos 1960 houve falta de recursos financeiros e o declínio do número de pesquisas em cana-de-açúcar no IAC que motivou a criação, em 1970, do Centro de Pesquisa da Coopersucar (CTC), vinculado a Cooperativa de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (Coopersucar)⁴³. O CTC centralizava seus estudos em novas variedades e processos de produção, com o objetivo de manter a competitividade da produção canavieira paulista e quebrar a inércia tecnológica dos anos 1960. Inicia-se, assim, a participação de organizações privadas na pesquisa paulista para a produção de cana-de-açúcar e, com a instituição do Programa Nacional de Álcool (Proálcool), alguns anos após o Planalsucar, um período de garantia de subsídios do governo federal para as pesquisas com a cultura que se estende até 1985 (BELIK, 1985).

O Proálcool foi instituído em novembro de 1975 com o objetivo de incrementar a produção nacional de etanol para fins carburante e industrial, visando substituir o petróleo⁴⁴ (TEIXEIRA, 1981). Para Szmrecsántyi e Moreira (1991), o programa fora formulado e estabelecido menos como uma solução para a “crise energética” do Brasil, do que como uma alternativa para a previsível capacidade ociosa da sua agroindústria

⁴² O IAC, atualmente vinculado à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) da Secretaria de Agricultura de São Paulo, desenvolve pesquisas sobre a cultura da cana-de-açúcar, por meio do Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio da Cana, localizado em Ribeirão Preto - SP.

⁴³ Outra hipótese trabalhada para a criação do CTC pela Coopersucar é a de que o Planalsucar não iria favorecer os usineiros paulistas e sim os usineiros nordestinos. Dessa forma, o centro seria uma maneira de manter a supremacia tecnológica paulista (OLALDE, 1992).

⁴⁴ Cabe destacar a participação do Centro de Tecnologia Aeroespacial (CTA) nas primeiras pesquisas e testes com motores a etanol. Foi no CTA que o então Presidente Geisel tomou conhecimento das perspectivas do álcool carburante e interessou-se por esta alternativa energética, tornando-se um de seus maiores entusiastas e defensores (VIAN, 2002).

canavieira; tanto que o programa oferecia taxas de juros subsidiadas e correção monetária muito inferior à inflação da época, a resposta foi um crescimento rápido da produção de etanol, principalmente em São Paulo que, já era responsável por dois terços da produção brasileira.

Em 1979, com o choque do petróleo, o Proálcool foi ampliado por intermédio de incentivos governamentais às destilarias de etanol e da alteração da paridade de preço entre o açúcar e o etanol, tornando esse último mais compensador. O objetivo era aumentar e garantir a oferta do combustível. Assim, a década seguinte é marcada pelo aumento substancial da produção de etanol e a relativa estabilidade da produção de açúcar. Essa situação muda a partir da segunda metade da década de 1980, quando ocorre a reversão dos preços internacionais do petróleo, a estagnação da produção de etanol e de veículos movidos por este combustível, contrariando todas as projeções dos órgãos governamentais envolvidos com a produção do setor sucroalcooleiro (VIAN, 2002)

Na seqüência dos fatos, no final dos anos 1980 apresenta-se redução brusca dos investimentos públicos nos programas voltados à expansão da atividade canavieira e, nos anos 1990 com o fim do IAA, o início do processo de retirada do governo. A estrutura de pesquisa do Planalsucar, composta então por 12 estações experimentais e por recursos humanos com competência formada durante os anos de vigência do programa, é absorvida por sete Universidades Federais que, atualmente, formam a Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA).

Na iniciativa privada, em 2004, a Coopersucar alienou o CTC que, passou a ser denominado Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), adquirido e reestruturado por

membros da cooperativa. Atualmente, possui um conselho de administração e configuração societária com modelo de gestão no qual os associados financiam os projetos e recebem de forma direta e imediata os benefícios produzidos pela pesquisa. Outra estrutura, também vinculada à iniciativa privada, era a do fundo de investimento Votorantim Novos Negócios, cujo portfólio, composto por negócios nos setores de ciência da vida e tecnologia da informação, tinha a Alellyx e Canaviallis, recentemente adquiridas pela Monsanto do Brasil.

Outra iniciativa recente, que conta com apoio do MCT, foi a criação do Laboratório de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), junto ao Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), localizado em Campinas no Estado de São Paulo. O laboratório tem por objetivo fomentar e desenvolver pesquisas voltadas à cadeia de produção do bioetanol de cana-de-açúcar, tanto para fins energéticos quanto para a indústria química, por meio de parcerias com outros centros de pesquisas, laboratórios e universidades, que prevê a utilização de sua infra-estrutura de pesquisa.

A trajetória dos arranjos institucionais voltados às atividades de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico da produção agrícola da cana-de-açúcar contou com amplo apoio do governo, tanto no financiamento de projetos de pesquisas quando no estabelecimento e manutenção de infra-estrutura e na formação de profissionais, especialmente durante as décadas de 1970 e 1980. Esses esforços supervisionados pelo comando do IAA e somados aos investimentos da iniciativa privada estabeleceram as condições atuais da produção de etanol no Brasil. Conforme apontam Nogueira e Macedo (2006), o etanol brasileiro reflete um denso processo de

aprendizagem e desenvolvimento que envolveu desde as condições agrícolas até os usos finais do produto, e contou com legislação específica, subsídios à produção e investimentos em pesquisa.

A estrutura do Planalsucar e as demais formas de apoio à produção do etanol no Brasil refletem o papel do governo num período em que os projetos nacionais eram administrados e executados em grandes programas institucionalizados por meio da forte presença governamental. A partir da década de 1990 apresenta-se um novo papel para o Estado e novas instituições são estabelecidas ao longo dos anos 2000; trazendo estruturas pautadas na perspectiva da inovação, da complementaridade de competências e, portanto, incentivadoras da articulação entre os centros de pesquisa e deste com o setor de produção. O novo marco regulatório e seus instrumentos de apoio às atividades de pesquisa estão presentes na condução de programas nacionais como o PNPB. A próxima seção busca justamente apresentar como a variável tecnológica é acomodada nos mecanismos de condução e execução previstos no PNPB.

3.4 Inovação tecnológica no marco regulatório do PNPB

As ações voltadas às atividades de pesquisa são trabalhadas, no PNPB, por meio do Módulo de Desenvolvimento Tecnológico, coordenado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). O módulo abrange a constituição da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), com objetivo de consolidar um sistema gerencial de articulação dos diversos atores envolvidos na pesquisa e no desenvolvimento de tecnologias para a produção de biodiesel. A rede busca identificar e eliminar os gargalos tecnológicos

que venham a surgir durante a evolução do Programa por meio de pesquisa e desenvolvimento tecnológico realizados no âmbito de parcerias entre organizações de pesquisa e setor de produção. O módulo prevê, ainda, investimentos financeiros em pesquisa e desenvolvimento, por meio de recursos alocados em fundos setoriais aplicados com base em editais para execução de projetos e demais atividades de pesquisa organizadas em cinco áreas de ação⁴⁵.

As áreas de ação selecionadas são: **agricultura**⁴⁶ com atuação em zoneamento pedoclimático, variedades, economia, sistemas de produção, processamento e transformação; **armazenamento** que envolve critérios e formas de armazenamento do biodiesel e das misturas biodiesel ao diesel e desenvolvimento de aditivos; **caracterização e controle de qualidade** do biodiesel *in natura*, do combustível e suas misturas, oriundo de diversas matérias-primas, desenvolvimento de metodologias de análise e controle de qualidade; **co-produtos**, destino e uso dos co-produtos (glicerina, torta, farelo etc.), e **produção de biodiesel** que reúne o desenvolvimento de tecnologias para produção de biodiesel em laboratório e em escalas adequadas às produções locais de óleo, para garantia de qualidade e economicidade das plantas.

A primeira reunião geral da RBTB foi realizada em 2005 e marca seu lançamento. Nessa oportunidade, foram criados grupos temáticos para ajudar a definir os critérios e áreas a serem trabalhadas nos editais de financiamento na tentativa de articulação e conversão dos esforços da comunidade científica na busca por soluções para a cadeia de produção do biodiesel. A segunda ocorreu em 2006, e em 2007 as

⁴⁵ Partes desta seção foram apresentadas na forma de artigo no Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER) do ano de 2009. Cf. Martins (2009).

⁴⁶ Na área de Agricultura as ações são planejadas e executadas em conjunto com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

ações foram interrompidas e a rede atuou com fragilidade. Um das causas apontadas é o fato da rede não ter sido institucionalizada, sendo concebida mais como uma “*rede social de pesquisadores do que como uma identidade jurídica instituída ministerialmente*” conforme aponta Duarte Filho, coordenador de tecnologias setoriais do MCT. Ele destaca, ainda, que essa mudança é o pleito atual da comunidade, como um instrumento para a articulação mais direta entre as várias organizações (RODRIGUES, 2008). Em outubro de 2009 ocorreu a terceira reunião da rede, que contou com a presença de representantes dos vários segmentos e marca a retomada de suas atividades. No mês de outubro de 2010 foi realizada a quarta edição da reunião da RBTB em conjunto com a sétima edição do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel.

Ao se considerar o objetivo da RBTB em relação aos fundos setoriais, realizou-se pesquisa junto ao CNPq que procurou reunir informações sobre os editais de apoio a projetos de pesquisa voltados a produção de biodiesel, veiculados no período de janeiro de 2004 a setembro de 2010.

Os resultados apresentados no Quadro 4 e confrontados às áreas de ação estabelecidas no Módulo de Desenvolvimento Tecnológico do PNPB possibilitam verificar que em 2004, apenas a área agricultura foi alvo de ações em uma chamada que aprovou 19 projetos de pesquisas. Em 2007 e 2008 os objetivos dos editais foram ampliados e apóiam ações em pelo menos quatro áreas, o mesmo acontece para o edital de 2010. Na somatória dos resultados dos dois editais de 2007 foram contemplados 86 projetos de pesquisa; para 2008 as cinco chamadas de editais

aprovaram em torno de 100 projetos de pesquisa. Em 2009 foram 82 projetos apoiados e em 2010 o edital 05/2010 tem 82 projetos vinculados.

Quadro 1. Editais do CNPq de fomento à pesquisa científica e tecnológica voltadas para o biodiesel, 2004-2010

Edital	Objetivo	Recursos
28/2004	Apoiar pesquisas para a produção de oleaginosas na região Norte do Brasil, incluindo zoneamento hídrico, seleção de variedades de dendê e a investigação do potencial da região norte para a produção de biodiesel	CT-Amazônia R\$ 800.000,00 CT-Agro R\$ 500.000,00 Verde Amarelo R\$ 200.000,00 CT-Petro R\$ 70.000,00
31/2007	Apoiar a fixação e treinamento de pessoal em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação da cadeia de produção dos biocombustíveis (etanol e biodiesel)	CT-Petro R\$ 2.500.000,00 CT-Agro R\$ 2.500.000,00
39/2007	Dois eixos temáticos: um destinado a apoiar pesquisas de vanguarda para a produção de etanol e outro voltado ao biodiesel. Em linhas gerais contempla a diversificação de matérias-primas, por meio de esforços em biotecnologia, os processos industriais, a avaliação sócio-cultural e ambiental, o balanço energético e a viabilidade econômica	CT-Agro R\$ 10.000.000,00 CT-Bio R\$ 7.000.000,00
26/2008	Apoiar pesquisas com micro algas como matéria-prima para a produção de biodiesel	MCT/FNDCT R\$ 4.000.000,00 MPA ¹ R\$ 500.000,00
28/2008	Apoiar pesquisas voltadas ao cultivo de plantas de ciclo curto de desenvolvimento para produção de matéria-prima e obtenção de biodiesel	CT-Agro R\$ 2.000.000,00 FNDCT/Transversal R\$ 2.500.000,00
30/2008	Apoiar pesquisas para utilização de co-produtos associados à cadeia de biodiesel	FNDCT/Transversal R\$ 5.000.000,00
46/2008	Apoiar pesquisas para viabilizar a produção de biodiesel a partir da rota etílica	FNDCT R\$ 8.000.000,00
47/2008	Apoiar pesquisas para caracterização e controle de qualidade do biodiesel	FNDCT R\$ 4.000.000,00
46/2009	Apoiar a formação de recursos humanos em pesquisa, desenvolvimento e inovação da cadeia de produção do etanol e do biodiesel.	FNDCT/CT-Energ/CT-Petro R\$ 12.000.000,00
03/2010	Apoiar projetos para desenvolvimento tecnológico da cadeia de produção do biodiesel com duas linhas de pesquisa: obtenção de matérias-primas graxas a partir de gorduras animais, microalgas marinhas, gorduras residuais, espécies <i>Jatropha ssp</i> , palmáceas, rota etílica e metílica, controle de qualidade, armazenamento e utilização de co-produtos e sustentabilidade ambiental	FNDCT R\$ 15.000.000,00
05/2010	Apoiar projetos de pesquisa que visem contribuir para a capacitação laboratorial e a formação de recursos humanos na área de energias renováveis em quatro linhas: energia eólica, micro e pequenas centrais hidrelétricas, energias do mar, energia solar fotovoltaica, mudanças climáticas no item i biomassa	CT-Energ R\$ 16.000.000,00

¹ MPA Ministério da Pesca e Aquicultura

Fonte: Elaborado a partir de informações disponíveis em CNPQ (2010).

Em relação à origem dos recursos, o FNDCT tem sido um dos principais fundos de financiamento à ciência e tecnologia no apoio às pesquisas voltadas aos vários elos da produção de biodiesel. Também, pode-se destacar o CT-Agro, que objetiva a capacitação científica e tecnológica nas áreas de agronomia, veterinária, biotecnologia, economia e sociologia agrícola, biotecnologia agrícola tropical e difusão e, o CT-Petro destinado a estimular a inovação na cadeia de produção do petróleo, gás natural. Além desses, o fundo verde e amarelo, que busca estimular a interação universidade e empresa, o CT-Bio, destinado à expansão do conhecimento em biotecnologia e o CT-Energ com o objetivo de financiar projetos na área de energia como fontes alternativas com menor custo e melhor qualidade, redução do desperdício e estimular a competitividade da tecnologia industrial nacional.

Tendo em vista as premissas de regulação do PNPB e o Selo Combustível Social, os editais que não são explicitamente voltados ao biodiesel também podem apoiar esforços que indiretamente tratam de demandas tecnológicas da cadeia de produção do biodiesel. Nesse contexto, estão as chamadas para apoio a projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de tecnologias para a agricultura familiar, segurança alimentar e desenvolvimento regional, como os editais MCT/CNPq/MDA/SAF/DATER 33/2009, MCT/CNPq/MDA/CT-Agro nº 22/2004 e MCT/CNPq/MDA/SAF/MDS/SESAN 36/2007. Da mesma forma, destacam-se também os editais MCT/CNPq/CT-Agro 19/2009 que apóia programas de melhoramento genético convencional de plantas e o MCT/CNPq/CT-Agro/CT-Hidro/MAPA-SDCSPA 44/2008 vinculado a temas estratégicos de pesquisa científica, tecnologia e inovação, relacionados aos processos de diagnóstico, monitoramento e recuperação de áreas degradadas por empreendimentos

econômicos como atividades agropecuárias, industriais, mineração ou geração de energia e exploração florestal. Além desses, o edital MCT-INSA/CNPq/CT-Hidro/Ação Transversal 35/2010 voltado ao apoio de tecnologias para o desenvolvimento sustentável do Semiárido Brasileiro, e os editais universais, lançados anualmente que também podem acomodar projetos que tenham como objetivo aspectos relacionados à produção de biodiesel.

A diversidade de fundos que participam da estrutura de apoio à ciência e tecnologia voltada ao biodiesel reforça a amplitude das ramificações de atividades e a necessidade de integração entre as várias áreas do conhecimento. Acaba por aprofundar as relações não só entre as políticas públicas destinadas ao desenvolvimento tecnológico como também as setoriais. Além do mais, as formas de financiamento às atividades de pesquisas não se esgotam nos editais vinculados às agências federais, existem outras fontes, como o financiamento a projetos de pesquisa coordenados por lideranças científicas e os editais veiculados pelas fundações estaduais de fomento à pesquisa e por empresas públicas e privadas.

O cenário acima descrito é bastante distinto do então presente nos tempos do Planalsucar quando os recursos financeiros da administração pública e a gestão e execução das atividades de pesquisa estavam sob o controle do IAA, representando as condições de regulação do “antigo” SNCT&I. No caso do PNPB, o “novo” SNCT&I, tem reflexos na institucionalização de novos instrumentos de gerenciamento e articulação entre os centros de pesquisa e o setor de produção como os mecanismos acomodados no Módulo de Desenvolvimento Tecnológico e na RBTB, dos quais as pesquisas com pinhão-mansão não escapam.

Essa constatação fica ainda mais evidente, quando identificada a iniciativa da Petrobrás de apoiar as pesquisas com pinhão-mansão. A empresa acomoda essa ação por meio da Rede de Pesquisas Petrobrás Biocombustíveis em Oleaginosas no Brasil do Centro de Pesquisas Petrobrás (CENPES), institucionalizada em modelo de parceria tecnológica entre universidades e institutos de pesquisas atuando em redes colaborativas. Essa rede tem por objetivo conduzir projetos de pesquisa e desenvolvimento para viabilizar, técnico-econômica e ambiental, processos de produção de energia de biomassa, biocombustíveis e bioprodutos. Para isso, conta com recursos do Plano Nacional de Ciência e Tecnologia para o Setor Petróleo e Gás (CT-Petro) administrados pela Coordenadoria de Tecnologia e Formação de Recursos Humanos da ANP. Segundo Gonçalves (2009), o financiamento de pesquisas com pinhão-mansão se estende a estudos voltados ao desenvolvimento de variedades, manejo e tratos culturais, fitossanidade, utilização de co-produtos, mecanização e ecofisiologia e está em fase de negociação com organizações públicas de pesquisa e universidades federais e estaduais.

Outra iniciativa de financiamento ao pinhão-mansão, o JATROPT *Jatropha curcas: Applied and Technological Reserch on Plant Traits*, conta com recursos da União Européia destinados à EMBRAPA e prioriza pesquisas com melhoramento genético, genômica e sistema de produção (LAVIOLA, 2009). A Embrapa Agroenergia também recebeu recursos do MAPA para o desenvolvimento de pesquisas em colaboração com os centros da própria Embrapa e de outras organizações e universidades (REPORTER BRASIL, 2009). Assim, como a EPAMIG, desenvolveu pesquisas como recursos provenientes do MDA (SATURNINO, 2005). Além desses

recursos, a iniciativa privada também investe em pesquisas com pinhão-manso como aquelas conduzidas em áreas próprias de plantio das usinas de biodiesel e das empresas de insumos agrícolas.

A partir dessas informações pode-se inferir que os arranjos de fomento às atividades de pesquisa com pinhão-manso indicam dois aspectos. O primeiro que os instrumentos de apoio ao desenvolvimento tecnológico presentes no marco regulatório do PNPB pouco têm influenciado o contexto em que se inserem as pesquisas com pinhão-manso, visto que não foi possível identificar uma ação, como um edital voltado para o pinhão-manso, embora no edital MCT/CNPq/FNDCT Nº 03/2010 a espécie *Jatropha ssp* figure entre as matérias-primas selecionadas como objeto de pesquisa. O segundo ponto está no interesse de vários agentes, públicos e privados, no desenvolvimento tecnológico do pinhão-manso; isso pode resultar no avanço do conhecimento, mas também exige ações mais amplas na busca por articular os esforços de pesquisa, a exemplo do que foi discutido na seção que tratou do SNPA. De qualquer forma, o futuro das pesquisas com pinhão-manso depende da construção de resultados ao longo do tempo e das possibilidades tecnológicas e econômicas da produção da cultura para que os investimentos em pesquisa tenham continuidade. Por outro lado, conforme apontam Saturnino et al (2005) esses resultados ainda são insuficientes para confirmar as reais possibilidades do pinhão-manso e só o conhecimento científico será capaz de dar respostas.

É nessa lógica de incertezas entre possibilidade e realidade que se insere o apoio às atividades de pesquisa voltadas à produção de biodiesel de pinhão-manso. Ao mesmo tempo, essas incertezas expõem a necessidade de compreender as condições

de construção do conhecimento sobre a cultura com o objetivo de oferecer informações para auxiliar a construção de instrumentos capazes de articular as ações dos interessados. O próximo capítulo procura justamente trabalhar variáveis fundamentais no entendimento das condições da condução das pesquisas com a cultura do pinhão-mansão.

SÍNTESE – Capítulo 3

Os instrumentos incentivadores e limitadores no modo de regulação do SNCT&T também podem ser percebidos nos instrumentos previstos na RBTB vinculada ao PNPB. Construídos a partir de vários olhares sobre a inovação sofre alterações ao longo do tempo e formata um marco regulatório com instrumentos que buscam incentivar atividades de pesquisa com resultado econômico e ganhos em competitividade, a perspectiva na inovação. Essa dinâmica encontra apoio na condução de editais de fomento à pesquisa para alocação dos recursos financeiros provenientes de fundos setoriais e na definição de um ambiente competitivo, marcado pela institucionalização de estruturas que legitimam a disputa pelos recursos financeiros e científicos essenciais no desenvolvimento das atividades de pesquisa. Agregado a esse modo de regulação está o SNPA, coordenado pela Embrapa e formado por ela e por organizações estaduais de pesquisa, universidades e centros privados de pesquisa. Um sistema que tem por objetivo básico a atuação conjunta dos seus componentes, mas que esbarra na dificuldade de acomodar diversas formas organizacionais e interesses para promover parcerias e complementar as competências localizadas. Parte dos componentes do SNPA vivenciou os instrumentos de apoio à pesquisa presentes no Planalsucar. Um programa de apoio a pesquisas agronômicas com a cana-de-açúcar, formulado com a forte atuação do Estado tanto na gestão quanto nos aportes financeiros e que se desenvolveu dos anos 1970 aos 1980 em conjunto com o Proálcool, o programa brasileiro de incentivo à produção e uso de etanol. Os programas nacionais voltados ao fomento da produção de etanol podem ser tomados como exemplos do marco regulatório do SNCT&I presente até a década de 1990. Por outro lado, o marco regulatório do PNPB acompanha os atuais instrumentos de regulação SNCT&I, concentrando suas ações voltadas às atividades de pesquisa no Módulo de Desenvolvimento Tecnológico e na RBTB, que prevê a articulação dos agentes e o direcionamento dos editais de pesquisa de acordo com as premissas do PNPB. Porém, até o momento, observam-se poucas ações nesse sentido. Para o pinhão-mansão, as fontes de recursos são inúmeras, tanto as contidas nos editais quando as empresas interessadas, mas sem a pretendida articulação entre os componentes do SNPA e destes com o setor de produção.

CAPÍTULO 4

Pesquisa com pinhão-manso: onde, quem e como

Este capítulo analisa a condução das atividades de pesquisa envolvidas com a cultura do pinhão-manso. Essa etapa encontra apoio nos resultados alcançados a partir da construção dos capítulos dois e três desse estudo e se concentra em três pontos centrais inter-relacionados.

O primeiro coloca a importância da variável regional na condução das atividades de pesquisa com pinhão-manso. Essa variável torna-se essencial não só por conta dos parâmetros agronômicos e das condições edafoclimáticas na condução dos experimentos, mas também, por ser uma premissa explicitamente acomodada no marco regulatório do PNPB. O segundo consiste na necessidade de analisar as interações do capital científico estabelecidas nas organizações e centros de pesquisa agropecuária formadores do SNPA e envolvidas em estudos sobre a cultura do pinhão-manso. A alocação dos recursos científicos e financeiros está moldada pela diversidade de fontes, pela concorrência e instrumentalizada nas formas de regulação presentes no SNCT&I e, portanto, na condução das pesquisas.

Os pontos acima descritos dão contorno à investigação da estrutura de desenvolvimento das atividades de pesquisa com a cultura do pinhão-manso num esforço construído a partir de três variáveis: a regional, organizada com base nos estados brasileiros, o capital científico no rastreamento das organizações e pessoas que participam das atividades de pesquisas e, as formas de financiamento com apoio na consolidação de informações sobre as fontes de recursos de fomento às pesquisas;

mapeando onde, quem e como o conhecimento sobre o pinhão-mansão vem sendo construído no Brasil.

Essa etapa foi desenvolvida a partir a análise das publicações técnico-científicas veiculadas em dois importantes eventos de caráter técnico-científico que acomodaram a apresentação dos resultados das pesquisas com pinhão-mansão. Esses eventos envolvem as seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel e o I Congresso Brasileiro de Pesquisa em Pinhão-mansão. Para complementar as informações, especialmente, na variável capital científico, foram trabalhados dados disponibilizados pela plataforma Lattes do CNPq.

Para apresentar os resultados alcançados este capítulo foi estruturado em cinco seções além desta introdutória. A primeira apresenta o conteúdo das informações trabalhadas, em seguida, são discutidos os resultados de acordo com as três variáveis da análise aqui proposta, a regional, a científica e as formas de financiamento que compõem três seções. A quinta e última seção analisa a inter-relação entre as variáveis e traça o contexto que envolve as atividades de pesquisa com pinhão-mansão.

4.1 Congressos: divulgação dos resultados de pesquisa com pinhão-mansão

O Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, aqui tratado como Congresso de Oleaginosas, busca discutir e apresentar resultados de pesquisas na área de produção e processamento de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel. Os eventos são estruturados em palestras, seção de

apresentação de trabalhos, conferências, reuniões técnicas e dias de campo. Suas bem sucedidas seis edições constituem uma referência nacional na área.

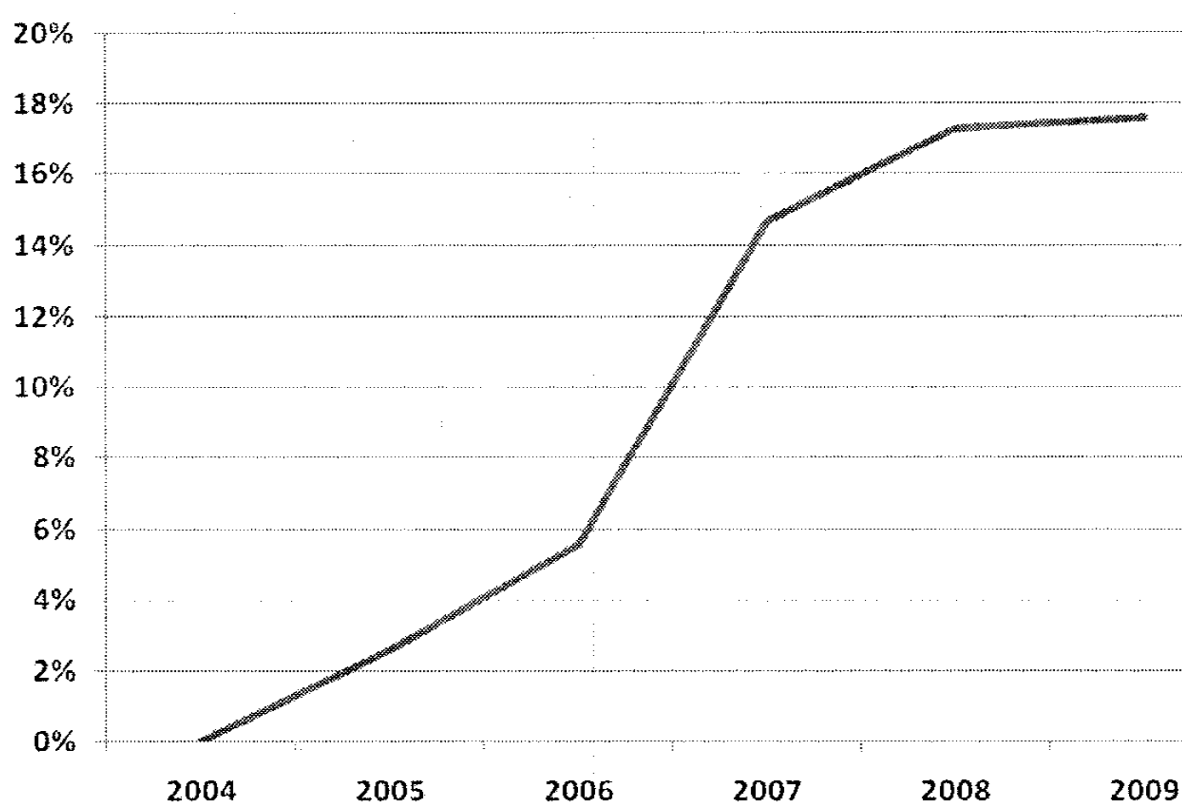
As quatro primeiras edições do Congresso de Oleaginosas foram realizadas no município de Varginha, Minas Gerais, sempre no mês de julho. A primeira edição, realizada em 2004, contou com a apresentação de 85 trabalhos (ANEXO I), em 2005 foram 191 (ANEXO II), nas terceira e quarta edições foram 216 e 272 trabalhos apresentados, respectivamente (ANEXO III e ANEXO IV). A quinta edição realizada em Lavras, Minas Gerais, contou com 422 trabalhos (ANEXO V). Na edição de 2009, em Montes Claros, Minas Gerais, foram apresentados 506 trabalhos (ANEXO VI). Todas as edições contaram com a realização da Universidade Federal de Lavras, das Prefeituras Municipais e do Governo do Estado de Minas Gerais. A evolução do número de trabalhos apresentados demonstra a ampliação do congresso e do espaço que vem ocupando como ambiente de discussão e divulgação dos resultados de esforços de pesquisa com oleaginosas e com biodiesel. Sua importância é reforçada com a organização da sétima edição em conjunto com a quarta Reunião da Rede Brasileira de Tecnologia em Biodiesel (RBTB), em Belo Horizonte, Minas Gerais, em outubro de 2010.

Durante as seis edições do congresso a participação de trabalhos focados no pinhão-mansão vem sendo ampliada ano a ano. Na primeira edição, em 2004, não foram apresentados trabalhos com pinhão-mansão, na segunda edição são 5 trabalhos e na sexta são 89 estudos com a cultura. O crescimento da participação do pinhão-mansão no congresso pode ser visualizado na Figura 3, onde são apresentados os índices anuais de participação dos trabalhos com pinhão-mansão durante as seis edições do congresso. Os índices mostram o aumento do número de trabalhos com

pinhão-manso acima do acréscimo no número total de trabalhos apresentados no congresso com destaque para a edição de 2007 que aponta um novo patamar de participação, em torno de 15% do total.

Esses resultados revelam o constante aumento do interesse pela cultura. O espaço conquistado ganha reforço com a organização do primeiro I Congresso Brasileiro de Pesquisa em Pinhão-manso, aqui chamado de Congresso de Pinhão-manso. Esse evento foi realizado pela ABPMM e pela EMBRAPA, com apoio do MAPA, em Brasília, Distrito Federal, em novembro de 2009, quando foram apresentados 203 trabalhos (ANEXO VII), além de palestras e grupos de estudos destinados exclusivamente à discussão sobre a cultura do pinhão-manso. Para o segundo semestre de 2011 está prevista a realização do II Congresso de Pesquisa com Pinhão-manso.

FIGURA 3 Índice de participação dos trabalhos com pinhão-manso no Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, 2004-2009



Fonte: Resultados da pesquisa.

Os trabalhos apresentados nas edições dos dois congressos acima referenciados compõem a amostra de informações utilizadas na construção deste capítulo. Dessa forma, foram reunidos 1692 artigos apresentados nas seis edições do Congresso de Oleaginosas dos quais 219 relacionam-se com a cultura do pinhão-manso. Esses trabalhos somados aos 203 apresentados no Congresso de Pinhão-manso totalizam um universo de 422 trabalhos consultados, dos quais foram extraídas informações que constituem a base da análise pretendida.

Nas seis edições do Congresso de Oleaginosas e na primeira do Congresso de Pinhão-manso a apresentação dos trabalhos foi estruturada em áreas temáticas que de modo geral podem ser consolidadas em quatro: produção agrícola, processamento, industrialização e economia ou comercialização. Dos 422 trabalhos reunidos em torno de 85% deles foi classificado no tema produção agrícola, envolvendo pesquisas focadas em: ecofisiologia da planta, melhoramento genético, pragas e doenças, sistemas de plantio, tratos culturais e colheita. A concentração de estudos na área de produção agrícola fica ainda mais evidente quando isolados os trabalhos publicados no Congresso de Pinhão-manso, são quase 90%, e reflete o atual nível de conhecimento sobre o pinhão-manso; uma cultura, conforme colocado em várias passagens desse estudo, em fase de introdução ou domesticação e carente da compreensão de seus estágios iniciais de produção como, por exemplo, a caracterização de uma cultivar.

4.2 Onde estão as pesquisas brasileiras com pinhão-manso

Essa etapa foi conduzida a partir da consolidação de informações contidas nos 422 trabalhos que compõem a amostra de dados explorada neste capítulo e tem por objetivo identificar a amplitude e concentração geográfica das pesquisas com pinhão-manso. Para dar tratamento aos dados foram consideradas as indicações contidas no item de material e métodos presentes na estrutura de apresentação dos trabalhos. Ressalta-se que nem todos os textos relatam resultados de pesquisas experimentais conduzidas a campo, casas de vegetação ou outras formas de pesquisa cujos resultados dependem de condições externas diferenciadas. Todos os trabalhos foram classificados por Unidade da Federação e Município e esse critério inclui também os experimentos conduzidos em laboratório em condições controladas e os demais tipos de estudos.

Ao se considerar as edições do Congresso de Oleaginosas de 2005 e 2006, o Estado de Minas Gerais dominou as apresentações; dos trabalhos apresentados apenas um foi conduzido no Estado de São Paulo e outro na Paraíba. Em 2007 o predomínio mineiro permanece, são 27 trabalhos conduzidos em Minas Gerais, quatro em São Paulo, cinco na Paraíba e o restante no Rio de Janeiro e Roraima. Na edição de 2008, Minas Gerais e Sergipe responderam por 50% dos trabalhos; além de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraíba, a novidade ficou para Mato Grosso e Maranhão com cinco trabalhos, Tocantins com quatro e Espírito Santo e Distrito Federal com duas apresentações.

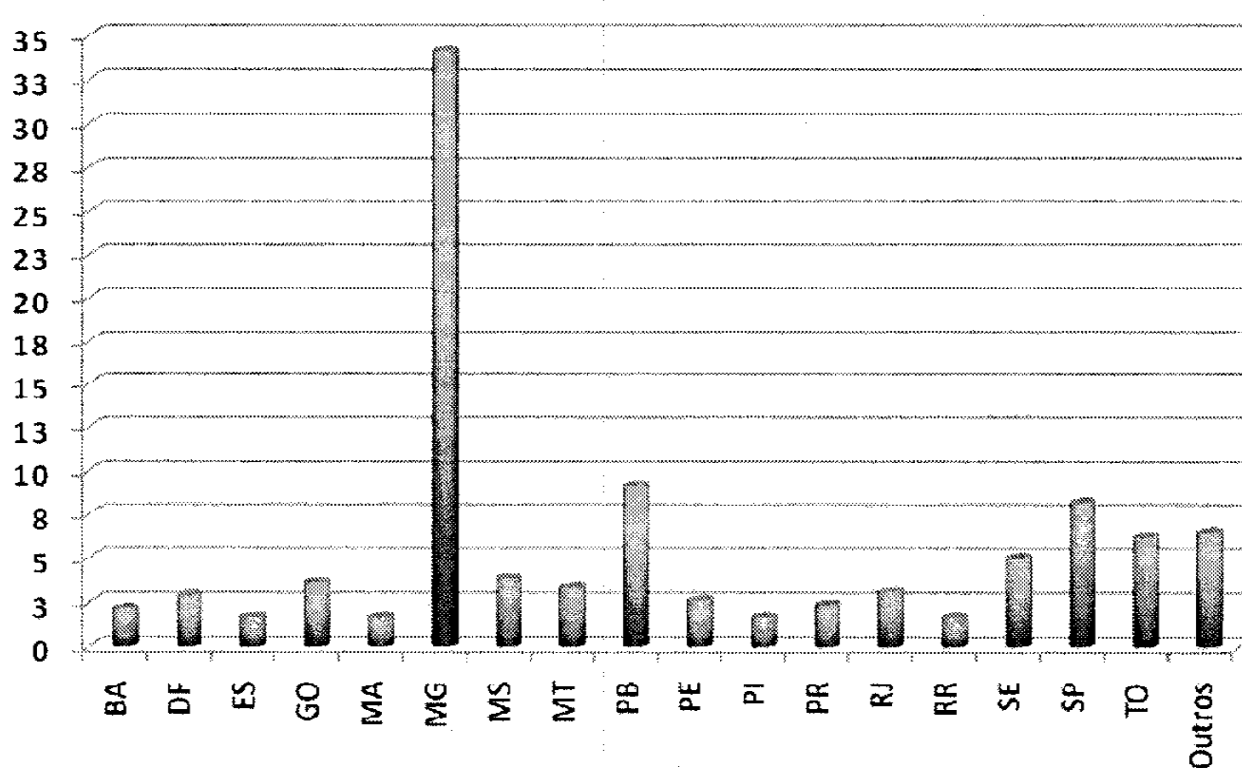
A ampliação do número de estados que abrigam pesquisas com pinhão-mansó é mantida no Congresso de Oleaginosas de 2009. Apesar de prevalecer o predomíno de Minas Gerais, os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul juntos responderam por 20% das apresentações. Além dos estados citados nos anos anteriores participaram do evento estudos do Piauí, Paraná e Alagoas.

Para o Congresso de Pinhão-mansó os resultados apontam que 75% dos trabalhos apresentados foram conduzidos em sete estados, dos quais Minas Gerais responde por 24%, prevalecendo o comportamento registrado nas edições do Congresso de Oleaginosas. As informações apontam, ainda, a participação de outros estados como a Paraíba com 21%, São Paulo e Tocantins com 10% cada, Goiás, que até então não figurava entre os estados mais representativos, com 7%, além de Pernambuco e Bahia com 5% cada.

A somatória de dados dos dois congressos expressa que, ao longo dos últimos seis anos, as pesquisas com pinhão-mansó passaram a ser conduzidas em vários estados brasileiros, ao todo foram encontrados trabalhos em 21 estados. Cabe considerar que alguns deles respondem por uma parcela importante do total e ao mesmo tempo apresentam constância nas suas participações, como é o caso de Minas Gerais, São Paulo e Paraíba, que de certa forma, pode refletir a continuidade de projetos de pesquisa. Por outro lado, em particular nas duas últimas edições do Congresso de Oleaginosas e no o Congresso de Pinhão-mansó, é possível observar que além dos estados acima citados, outros estão se posicionando nas pesquisas com a cultura, como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Goiás.

Na Figura 4 é possível visualizar a ampla participação do Estado de Minas Gerais, respondendo em torno de 35% do total de trabalhos. Além disso, pode-se observar que, a partir da amostra de dados aqui trabalhada, as pesquisas com pinhão-mansó são conduzidas em diferentes condições edafoclimáticas. Essas condições estão presentes nos estados do nordeste que abrigam a Região Semiárida, do Centro-oeste e Norte com o Cerrado e a áreas de transição com a Floresta Amazônica e, nos estados localizados mais ao sul do Brasil que apresentam características diversas daquelas regiões. Cabe ressaltar que a cultura do pinhão-mansó não resiste ao clima frio e a geadas. Dessa forma, observa-se que dos estados da Região Sul, apenas no Paraná há registro de estudos sobre a produção agrícola. Porém, no Rio Grande Sul há estudos visando analisar a extração e a qualidade do óleo de pinhão-mansó, esse aspecto também é trabalhado no Rio de Janeiro, em São Paulo e em outros estados.

FIGURA 4 Participação por estados brasileiros dos trabalhos apresentados nas seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel e no I Congresso Brasileiro de Pesquisa em Pinhão-mansó, em percentuais



Fonte: Resultados da pesquisa

De acordo com os resultados explorados acima, em Minas Gerais, o estado de maior representatividade no total de trabalhos, os experimentos são conduzidos nos municípios de Viçosa e Lavras e, no norte e nordeste mineiros nos municípios de Nova Porteirinha, Montes Claros e do Vale do Jequitinhonha. No Estado da Paraíba destaca-se o Município de Campina Grande; em São Paulo os Municípios de Campinas, Piracicaba e Botucatu. Para Tocantins o Município de Gurupi, no Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul e Dourados, em Mato Grosso, Tangará da Serra e em Goiás, Rio Verde e Itumbiara.

Para enriquecer a discussão sobre a localização dos estudos com pinhão-manso e visualizar as suas inter-relações com o capital científico, torna-se necessário identificar os centros de pesquisa que executam os projetos de pesquisa com a cultura. Esse esforço compõe o objetivo da próxima seção que parte do entendimento de que os experimentos acompanham a localização das fazendas experimentais públicas e privadas mantidas por organizações de pesquisa e por universidades.

4.3 Quem pesquisa pinhão-manso no Brasil

Para elaborar essa etapa de análise foram reunidas informações sobre os autores dos trabalhos apresentados e posteriormente agrupadas em quatro tipos: autores estudantes, composto pelos graduandos e pós-graduandos de mestrado e doutorado, além dos pós-doutorandos, os professores-pesquisadores, sendo titulares, adjuntos e convidados e, os pesquisadores com vínculo empregatício em organizações de pesquisa ou com bolsa-pesquisa. Em alguns casos essa tipologia não foi suficiente

para proceder a classificação, assim, os profissionais técnicos, auxiliares e administrativos foram reunidos em um único grupo.

A reunião das informações dos dois congressos apresenta um total de 1676 participações, uma média de quatro autores por trabalho, das quais 833 (53%) são de estudantes, 443 (26%) de professores e 239 (14%) de pesquisadores. As participações não correspondem ao número de autores uma vez que muitos deles apresentaram mais de um trabalho durante as seis edições do Congresso de Oleaginosas e do Congresso de Pinhão-manso. A intenção de tratar esses dados consiste na tentativa de analisar o perfil profissional presente nas pesquisas com pinhão-manso. Nesse sentido, pode-se observar que a construção do conhecimento sobre a cultura conta com a participação de estudantes e, portanto, pode ser entendida como um objeto para formação de futuros profissionais que poderão dar continuidade aos estudos com pinhão-manso. Essa perspectiva deve ter em seu cenário a idéia de que a formação profissional desses estudantes, na grande maioria de agronomia, não está restrita à cultura do pinhão-manso, mas envolve uma gama de possibilidades pautadas no domínio de técnicas e conceitos aplicáveis à produção de outros produtos agropecuários. Por outro lado, a participação de professores e pesquisadores demonstra o espaço que esses profissionais e a cultura do pinhão-manso vêm conquistando no ambiente que envolve os centros de pesquisa dos quais eles fazem parte.

Para aprofundar a análise e buscar uma melhor compreensão do perfil dos professores e pesquisadores envolvidos foram selecionados 40 deles, dos quais 67% são professores (ANEXO VIII). Em seguida procedeu-se a busca de seus currículos na

Plataforma Lattes do CNPq⁴⁷. O critério de seleção envolveu o número de participações nos trabalhos apresentados nos congressos e o centro de pesquisa do qual faz parte.

Os resultados consolidados, a partir da amostra acima mencionada, apontam que apenas quatro desses profissionais possuem graduação em áreas distintas das contempladas pelas ciências agronômicas, apenas três deles são mestres e o restante, todos são doutores ou pós-doutores. As áreas de atuação desses profissionais foram reunidas em sete grupos: melhoramento genético que responde por 15% da amostra o mesmo para o grupo solo e nutrição de plantas, 10% para irrigação e drenagem, pragas e doenças e manejo agrícola com 20 e 25%, para sementes e armazenamento são 5% e pós-colheita 2,5%. Ressalta-se que alguns dos profissionais aqui reunidos atuam em mais de uma área e que 7,5 % deles atuam em áreas diferentes das acima mencionadas, como agroecologia, fenômenos climáticos e agricultura de precisão.

Outro ponto observado concentra-se na experiência profissional dos pesquisadores e professores. Neste item foi possível observar que existe uma mescla entre profissionais com carreiras maduras e estabelecidas e de profissionais em início de carreira⁴⁸. Dessa forma, em torno de 28% concluíram sua formação e iniciaram suas carreiras nas décadas de 1970 e 1980, para a década de 1990 são 25% e 47% são profissionais que iniciaram carreiras na década de 2000. Também foi possível notar que a grande maioria desses profissionais não estudou a cultura do pinhão-manso durante sua formação ou na atuação profissional, porém, muitos deles trabalharam e

⁴⁷ A Plataforma Lattes CNPq tem por objetivo a integração de base de dados de currículos e de instituições da área de ciência e tecnologia em um único Sistema de Informações. Visa auxiliar as atividades de fomento do CNPq e de outras agências federais e estaduais nas atividades de gestão e de formulação de políticas públicas para ciência e tecnologia. O Currículo Lattes registra a vida pregressa e atual dos pesquisadores e conta com cerca de 1.620.000 currículos, sendo 8% destes de doutores e 13% de mestres (LATTES, 2009).

⁴⁸ A classificação toma como referência carreira acadêmica e de pesquisa que chega ao fim em 35 anos de trabalho.

trabalham com culturas oleaginosas como a mamona, e outros conduziram estudos com café, milho, algodão, cana-de-açúcar e forrageiras.

A formação desses profissionais, tanto graduação como pós-graduação, em grande parte foi realizada nas Universidades Federais de Lavras e de Viçosa, em Minas Gerais, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP) e, na Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP); porém, outras instituições de ensino também figuram como as Universidades Federais do Ceará, de Pernambuco, da Paraíba e de Goiás.

Essa configuração representada pela concentração em algumas universidades, reconhecidas na formação de estudantes na área das ciências agronômicas, também pode ser visualizada na participação desses centros de ensino e pesquisa no desenvolvimento de pesquisas com pinhão-manso. A partir dos trabalhos apresentados nos Congressos de Oleaginosas e de Pinhão-manso, foram reunidas informações que possibilitaram apontar as principais universidades e organizações de pesquisa que dispõem de esforços voltados ao conhecimento da cultura.

Nessa etapa da pesquisa foram selecionadas e contabilizadas as informações do primeiro autor de cada trabalho apresentado nos congressos, relacionando a origem de atuação do autor ao centro de pesquisa e ao estado em que se localiza o centro (QUADRO 5). Os resultados apontam que, nas edições de 2005, 2006 e 2007 do Congresso de Oleaginosas os trabalhos apresentados tinham como origem no máximo treze centros de pesquisa. Já nas edições seguintes 2008 e 2009 esse valor amplia-se para 27 e, no Congresso de Pinhão-manso são registradas 62 universidades e organizações públicas e privadas de pesquisa.

A partir dos resultados obtidos e apresentados no Quadro 5, nota-se que a EMBRAPA, responde por 16% dos trabalhos apresentados nos congressos, também é possível visualizar que a atuação dessa organização mobiliza pesquisadores atuantes em vários estados, com especial destaque para o Estado da Paraíba. Esse estado também é representado pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), juntas respondem por 11% do total trabalhado. Essa proximidade nos percentuais apresentados reflete um componente importante, a parceria entre as universidades paraibanas e o centro de pesquisa Embrapa Algodão, que abriga estudos com mamona. A mesma aproximação entre organizações de pesquisa e universidades, embora em menor grau, está presente no Mato Grosso do Sul, entre a Embrapa Agropecuária Oeste e as universidades locais.

O ingrediente parceria entre centros públicos de pesquisa também está presente em Minas Gerais, em que a EPAMIG conduz experimentos com a participação de alunos da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), especialmente na Região Norte do estado. Juntas elas respondem 17% do total de trabalhos apresentados nos congressos e representam parte das poucas parcerias entre centros de pesquisa que puderam ser observadas. Essas parcerias podem ser resumidas no intercâmbio de alunos entre as universidades e as organizações de pesquisa; a exceção fica para a parceria entre a EMBRAPA e EPAMIG. As pesquisas mineiras com pinhão-manso também são conduzidas nas Universidades Federais de Lavras e de Viçosa, a origem de 13% e de 6%, respectivamente, do total de trabalhos.

QUADRO 5 Participação das principais universidades e organizações de pesquisa nas seis edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel e do I Congresso Brasileiro de Pesquisa de Pinhão-manso, 2004-2009

Estado	Centro de Pesquisa	% ¹
Paraíba, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal e Piauí	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	16
Minas Gerais	Universidade Federal de Lavras (UFLA)	13
	Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)	11
	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	6
	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig)	6
	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	3
Tocantins	Universidade Federal do Tocantins (UFT)	9
Paraíba	Universidade Federal de Campinas Grande (UFCG)	7
	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	2
São Paulo	Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita (UNESP)	4
	Instituto Agrônômico (IAC)	3
Sergipe	Universidade Federal do Sergipe (UFS)	5
Mato Grosso	Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT)	3
Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	3
Mato Grosso do Sul	Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)	2
Goiás	Universidade Federal de Goiás (UFG)	2
Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	2
	Outras ²	29

¹ Percentual calculado a partir do somatório da vinculação às organizações pesquisa e universidades do primeiro autor de cada trabalho.

² São 47 organizações de pesquisa e universidades que respondem por 29% da amostra.

Fonte: Resultados de pesquisa

No Quadro 5 ainda é possível verificar o envolvimento de outras universidades, especialmente as federais, como a Universidade Federal do Tocantins (UFT) que representa 9% do total de trabalhos reunidos. Em São Paulo a situação muda, o estado responde por 7% do total, onde se destacam a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e o Instituto Agrônômico (IAC), ambos vinculados à esfera estadual.

O último registro do Quatro 5 agrupa um número grande de organizações de pesquisa e de universidades que apresentaram resultados de pesquisa durante os congressos, especialmente no Congresso de Pinhão-manso. Esse grupo responde por 29% do total e reúne principalmente universidades federais e estaduais. Porém, cabe ressaltar que nesse grupo estão três empresas privadas. Uma delas, a Biocapital Consultoria Empresarial e Participações S/A que produz biodiesel em Charqueada no Estado de São Paulo, outra a Iharabras S/A Indústria Química, localizada em Sorocaba, São Paulo, atua no mercado de insumos agrícolas e por fim a Biojan Agroindustrial, localizada em Janaúba, Minas Gerais, dedicada à produção agrícola, em especial do pinhão-manso.

Essa seção procurou mapear o capital científico que envolve as pesquisas com pinhão-manso, para isso agrupou informações a partir das organizações de pesquisa e das universidades, com cuidado especial com seus profissionais, dos quais 40 deles tiveram seus currículos consultados e constatou-se que quinze desses profissionais lideram projetos de pesquisa com pinhão-manso a partir de financiamento externo a seus centros de trabalho. O financiamento das pesquisas com pinhão-manso é o tema trabalhado na próxima seção.

4.4 Fomento às pesquisas com pinhão-manso

O financiamento das pesquisas com pinhão-manso também foi abordado a partir da coleta de informações junto aos artigos apresentados nas edições do Congresso de Oleaginosas e do Congresso de Pinhão-manso. Para tanto, as

informações foram agrupadas por evento e depois consolidadas de acordo com as fontes de recursos em: federal, estadual e iniciativa privada. Dos 422 trabalhos com pinhão-mansão aqui reunidos, 75% contam com alguma forma de aporte financeiro, representados por bolsas concedidas a estudantes e pesquisadores e por recursos destinados à execução dos projetos de pesquisa. Cabe ressaltar três aspectos que permeiam os resultados a serem explorados. O primeiro deles refere-se ao fato de que parte dos trabalhos aponta mais de uma fonte de recursos. O segundo deve-se à observação da existência de vários trabalhos de conjugam fontes de recursos federais e estaduais. O terceiro relaciona-se à amostra de dados aqui analisada, alicerçada nos artigos apresentados nos dois congressos. Esses artigos podem ter como origem um único projeto de pesquisa, assim, em hipótese alguma essas informações refletem o número de projetos com pinhão-mansão que contam com apoio financeiro de agências de fomento.

Os resultados apontam que em 22,5% dos trabalhos identificados com alguma forma de apoio, o CNPq contribui com bolsas auxílio a estudantes de graduação, pós-graduação e pesquisador. Além disso, o Conselho responde por 13,3 dos auxílios a projetos de pesquisa. As bolsas também estão representadas pela CAPES, que é citada em 6% dos trabalhos apresentados. Ainda na esfera federal, a FINEP aparece como financiadora de projetos em 6,7% e o MDA com 1,9% do total de artigos.

No Quadro 6 são apresentadas as participações das organizações federais de apoio à pesquisa citadas nos artigos. Nota-se o expressivo percentual atribuído às bolsas CNPq e em menor grau a CAPES; essa informação vem ao encontro dos resultados obtidos na seção anterior quando apontam que 53% dos autores desses

trabalhos são estudantes. Por outro lado, tanto CNPq quanto FINEP são apontados como financiadores de projetos de pesquisa. Essas organizações são parte importante na execução da atual política nacional de fomento à ciência e tecnologia pautada nos fundos setoriais. Dessa forma, foi possível identificar o percentual de recursos que vem dessa estrutura, mas não foi possível identificar os fundos que dão origem a esses financiamentos.

QUADRO 6 Participação das organizações federais de apoio à pesquisa no financiamento dos trabalhos com pinhão-manso apresentados nas edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel e no Congresso Brasileiro de Pesquisa com Pinhão-manso, 2004-2009, em percentuais.

Organização	%
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)	35,8
Bolsas	22,5
Auxílio projeto pesquisa	13,3
Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)	7,6
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)	6,0
Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA)	1,9
Total	51,4

Fonte: Resultados da Pesquisa

As fontes de apoio à pesquisa, vinculadas aos estados, também foram reunidas. Os resultados mostram a ampla participação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), tanto na concessão de bolsas (1,6%) quando no financiamento aos projetos de pesquisa (13,3%), que somados respondem por 14,9% do total de trabalhos apresentados nos congressos que mencionaram apoio externo na condução das atividades. A mesma condição acomoda a Fundação de Amparo à

Pesquisa do Estado do Mato Grosso (FAPEMAT), com 5,7% do total, sendo 1,9% em bolsas e o restante para apoio a projetos de pesquisa. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), também acompanha o mesmo comportamento, responde por 1,9% do total de trabalhos com fonte de financiamento, que desmembrados correspondem a 0,3% em bolsas e 1,6% em apoio a projetos de pesquisa. Além dessas fundações, outras fundações estaduais de apoio também foram citadas nos artigos como financiadoras de projetos de pesquisa e de bolsas de estudos (QUADRO 7).

QUADRO 7 Participação das organizações estaduais de apoio à pesquisa no financiamento dos trabalhos com pinhão-mansão apresentados nas edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel e no Congresso Brasileiro de Pesquisa com Pinhão-mansão, 2004-2009, em percentuais.

Organizações	%
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)	14,9
Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP)	1,9
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT)	5,7
Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)	1,9
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)	1,3
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG)	1,9
Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES)	0,3
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB)	0,3
Outras Fundações Estaduais	13,7
Total	43,2

Fonte: Resultados da Pesquisa

A iniciativa privada também figura entre as organizações que financiaram pesquisas com pinhão-mansão. Mantendo os mesmos critérios para consolidação das informações, foi possível observar a Petrobrás como financiadora de 1,6% dos

trabalhos apresentados, em seguida com 1, 3% a Biotins Energia, empresa que produz biodiesel no Estado do Tocantins e que mantém áreas de cultivo de pinhão-manso. A Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão (FAPAC), citada em 1% do total, é mantida por produtores rurais e empresas agropecuárias da Região de Chapadão do Sul em Mato Grosso do Sul, e apoiou pesquisas com pinhão-manso junto à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Além dessas organizações outras também são mencionadas como a Agropalma, empresa dedicada à produção de óleo de palma, palmiste, gorduras e biodiesel no Estado do Pará, além da Biocapital e da Biojan. (QUADRO 8).

QUADRO 8 Participação da iniciativa privada no apoio à pesquisa no financiamento dos trabalhos com pinhão-manso apresentados nas edições do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel e no Congresso Brasileiro de Pesquisa com Pinhão-manso, 2004-2009, em percentuais

Organização	%
Petrobrás S/A	1,6
Biotins Energia	1,3
Biojan Agroindustrial	1,0
Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão (FAPAC)	1,0
Iharabras S/A Indústria Química	0,6
Agropalma S/A	0,3
Biocapital Consultoria Empresarial e Participações S/A	0,3
Vigna Brasil ¹	0,3
Mc Laren Indústria e Comércio de Biodiesel Ltda	0,3
Total	6,7

¹ Empresa que atua no ramo de defensivos agrícolas

Fonte: Resultados da pesquisa

A partir dos resultados apresentados nos três quadros que fazem parte dessa seção nota-se que do total de trabalhos que indicaram alguma forma de apoio na condução das pesquisas, as organizações federais respondem por 51,4% desse apoio,

sendo 28,5% destinados às bolsas de estudos. Por outro lado, 43,2% dos trabalhos contaram com apoio das organizações estaduais e apenas 6,7% dos artigos foram elaborados a partir de pesquisas com apoio de empresas privadas. Na análise desses percentuais faz-se necessário ressaltar que muitos trabalhos apontam mais de uma fonte de apoio; são vários os artigos que apresentam como apoio, bolsas concedidas pelo CNPq e pela CAPES e financiamento para execução da pesquisa com recursos das fundações estaduais de amparo à pesquisa. Porém, o financiamento de projetos de pesquisa junto às universidades e organizações de pesquisa com recursos de empresas privadas são poucos, um total de 7 que corresponde a pouco mais de 2% da amostra trabalhada. Embora nessa seção não tenham sido trabalhados os montantes financeiros aplicados nas pesquisas com pinhão-mansão é possível notar os governos federal e estadual vem apoiando as atividades de pesquisa com a cultura e que a iniciativa privada representa uma parte muito pequena desse apoio. Além disso, é importante destacar que tanto universidades quanto organizações de pesquisa dispõem e mantêm infra-estrutura de suporte às pesquisas e ao ensino, bem como pessoal técnico e administrativo e a remuneração destes e dos demais profissionais envolvidos, professores e pesquisadores.

4.5 Como são conduzidas as pesquisas com pinhão-mansão

As seções acima buscaram compreender como as pesquisas com pinhão-mansão estão sendo conduzidas. Para tanto, esse percurso procurou apoio em três variáveis inter-relacionadas reunidas ao longo das discussões estabelecidas nos capítulos

anteriores: a regional, o capital científico e as formas de financiamento das pesquisas, para então dar tratamento às informações coletadas junto aos *Anais* dos Congressos de Oleaginosas e de Pinhão-manso.

Para a primeira variável, os resultados apontaram que as pesquisas com pinhão-manso estão presentes em vários estados brasileiros. O destaque fica para os estados da Paraíba, São Paulo e, em especial, Minas Gerais. Nas edições dos congressos de 2009 passam a figurar outros estados como Goiás, Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A liderança numérica mineira permanece na construção das demais variáveis; para o capital científico foi possível observar a grande participação de estudantes e professores das universidades federais e estaduais, bem como pesquisadores de organizações de pesquisa agropecuária. Na terceira variável, na concessão de bolsas, ganha espaço as agências federais de fomento às atividades de pesquisa (CNPq e CAPES). O apoio financeiro aos projetos de pesquisa acomoda-se especialmente nas agências estaduais de fomento às atividades científicas e tecnológicas, especialmente FAPEMIG, FAPESP, FAPEMAT, FAPERJ e FAPEG.

Numa visão mais ampla, distante dos detalhes trabalhados nas seções anteriores, os resultados permitem apontar a estrutura concentrada dos recursos científicos e financeiros. A análise desse cenário apóia-se na noção de campo científico de Bourdieu, caracterizado pela luta constante por posições na disputa por recursos científicos e financeiros, que tem no capital científico, o trunfo legitimador dos ganhos e das perdas.

Para Bourdieu (2004b), há duas espécies de capital científico com maior ou menor grau de dependência entre si e pouco ou muito subjetivo quando avaliados,

mas que tem em comum a exigência de tempo para a sua acumulação e reconhecimento. De um lado, o chamado poder político, institucional ou institucionalizado pertencente às posições ocupadas pelos centros de pesquisas e adquirido essencialmente por estratégias políticas. Do outro lado, o poder específico pessoal, o capital científico pessoal, que repousa no reconhecimento do pesquisador cientista junto aos seus pares, adquirido pela transferência formal da competência científica e pelas contribuições públicas em órgãos seletivos e prestigiados dadas às áreas do conhecimento científico.

A interação entre essas duas espécies de capital científico em conjunto com a estrutura institucional estabelecida na política brasileira de ciência e tecnologia, tornam-se essenciais para compreender o desenho e as posições ocupadas na condução das pesquisas com pinhão-manso. Cabe lembrar que, conforme discutido no Capítulo 3 deste estudo, a política nacional de ciência e tecnologia passou por profundas mudanças estruturais, principalmente, quando foram estabelecidos novos instrumentos de gestão dos recursos destinados ao financiamento das atividades de pesquisas. Esses instrumentos estão especialmente caracterizados pelo direcionamento de recursos a partir da escolha daqueles candidatos que apresentam as melhores condições no cumprimento das atividades pretendidas ou estabelecidas como demandas. Dessa forma, fica criado um ambiente competitivo que tem no capital científico uma das principais maneiras de avaliação e concessão de apoio as atividades de pesquisa.

Conforme trabalhado na terceira seção desse capítulo as universidades federais e estaduais e as organizações de pesquisa tiveram presença marcante nos congressos,

assim como seus estudantes, professores e pesquisadores. A busca pelos currículos de parte desses profissionais permitiu visualizar a mescla entre profissionais em início de carreira e outros mais experientes, bem como a liderança em pesquisas com outras oleaginosas, em especial a mamona, antes do início dos trabalhos com pinhão-manso. Além disso, foi possível mapear a formação desses profissionais que na maioria foi realizada em quatro universidades, UFLA e UFV em Minas Gerais e ESALQ e UNESP, em São Paulo.

As universidades mineiras são as mesmas que se destacam nas pesquisas com pinhão-manso. Essa concentração mostra que o posicionamento do capital científico pessoal e institucional dessas universidades tem atraído recursos científicos e financeiros para condução das pesquisas e formação de profissionais. Outro destaque está na atuação desses “novos profissionais” em universidades como a UFT, a UFG dentre outras, além das organizações de pesquisa. Dessa forma, o capital científico pessoal presente nas quatro universidades formadoras e envolvido com as pesquisas sobre pinhão é o mais experiente. A situação se estende à EPAMIG e à EMBRAPA, embora nessas organizações, assim como em outras, inclusive universidades, estão atuando profissionais mais jovens, mas com capital científico pessoal capaz de atrair financiamento aos projetos de pesquisa.

As inferências acima, quando confrontadas com os resultados obtidos na quarta seção, que tratou do financiamento às pesquisas com pinhão-manso, deixa evidente que o capital científico dessas universidades é capaz de atrair as bolsas de estudos ofertadas pelas agências federais. Porém, o financiamento de projetos de pesquisa fica por conta das agências estaduais de apoio à pesquisa. A mesma situação

é vivenciada pelas organizações de pesquisas vinculadas à esfera estadual, como a EPAMIG e o IAC. Esse cenário revela que a disputa por recursos financeiros e científicos, assim como coloca Bourdieu, depende obviamente das competências científicas necessárias para a condução dos trabalhos. Mas, em muito também depende das estratégias políticas e de como o capital científico institucional pode ser mobilizado para avançar no cumprimento dessas estratégias.

Nesse sentido, o domínio do Estado de Minas Gerais, construído a partir dos trabalhos desenvolvidos especialmente pela EPAMIG, UFLA, UFV, UNIMONTES, está em muito relacionado com o capital científico pessoal reunido nesses centros de pesquisas. Porém, também está aderente à estratégia mineira de desenvolvimento do programa estadual de produção de biodiesel⁴⁹, que inclui o apoio a pesquisas com oleaginosas alternativas à soja. Dessa forma, mobiliza também a fundação de amparo à pesquisa do estado, momento em que as universidades e organizações de pesquisa, atuantes nos limites territoriais de Minas Gerais, tornam-se um capital institucional estratégico. Essa situação também está presente nos estados do Maranhão, com o MA-Biodiesel, na Bahia, com o ProdieselBahia, em Goiás o Programa Goiano de Biodiesel⁵⁰ e o Programa Estadual de Biodiesel no Tocantins, além de outros estados como Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

O mesmo cenário pode ser observado quando considerados os investimentos de origem federal em projetos de pesquisa, em que se verifica a presença da EMBRAPA, uma organização de pesquisa também ligada à esfera federal. A exceção para essa divisão entre níveis de governo fica para distribuição de bolsas de estudos,

⁴⁹ Programa Mineiro de Desenvolvimento Tecnológico e Produção de Biodiesel - SOLDIESEL

⁵⁰ Para detalhes ver Teixeira et al. (2009).

cujos recursos são vinculados à CNPq e CAPES e não necessariamente distribuídos apenas aos estudantes das universidades federais. Essa condição revela mais uma posição estratégica e a forma como o capital científico institucional se posiciona e passa a fazer parte dessa ação que também se estende à iniciativa privada. A tímida participação de empresas tanto na apresentação de trabalhos quando no apoio financeiro às atividades de pesquisa desenvolvidas nas universidades e nas organizações de pesquisa, revela que as estratégias do setor de produção interessado no pinhão-mansão não contemplam ou não são construídas a partir do capital científico e institucional dos centros de pesquisa, favorecendo um ambiente de pouca interação e, portanto, desfavorável à inovação tecnológica.

As conclusões que podem ser extraídas das seções e dos comentários acima são moldadas em quatro grandes sentenças. As pesquisas com pinhão-mansão: estão em praticamente todo o país, porém concentradas em alguns centros de pesquisas, principalmente localizados em Minas Gerais, contam com uma grande participação de estudantes, além de professores e pesquisadores; são financiadas por agências estaduais e federais de apoio à pesquisa com destaque para as bolsas de estudos; contam com a limitada participação da iniciativa privada tanto no apoio às pesquisas quanto na divulgação de resultados; envolvem os objetivos do PNPB, um programa em nível nacional, porém sua condução é regionalizada e embutida de estratégias locais, apresentando poucas parcerias entre as universidades, organizações de pesquisa e empresas.

Nesse sentido, entende-se que o capital científico pessoal e institucional envolvido nas pesquisas com pinhão-mansão é reconhecido no campo científico e

legitimado na estrutura institucional presente nas formas de financiamento. Assim, é também reconhecido na estrutura do campo político que acomoda os instrumentos de fomento às atividades de pesquisas praticadas nas agências federais e estaduais. Porém, o capital científico não é capaz de sensibilizar de forma mais intensa os anseios por conhecimento do campo econômico. Ao mesmo tempo, revela-se pouco eficaz para promover parcerias entre aqueles que praticam pesquisa, evidenciando que a luta por recursos científicos e financeiros mantém uma estrutura individualizada e centrada em profissionais e centros de pesquisas atuando de forma regional e pouco aglutinadora.

Os resultados alcançados permitem concluir que as instituições estabelecidas no plano macro e instrumentalizadas nas políticas do SNCT&I, executadas por órgãos federais como a FINEP, o CNPq e CAPES, podem ser percebidas em estruturas construídas de forma semelhante, porém, presentes nos estados brasileiros e executadas por meio das fundações estaduais de amparo à pesquisa, como FAPEMIG, FAPESP e outras.

Esses mecanismos encontram no reconhecimento do capital científico estabelecido no microcosmo pertencente ao campo científico, a estrutura capaz auxiliar nas decisões estratégicas e políticas condutoras da gestão dos recursos científicos e financeiros necessários à realização das atividades de pesquisa. Dessa forma, como discutido nessa seção, a condução das atividades de pesquisa com pinhão-manso apresenta um recorte em grande medida subordinado às estratégias regionais e locais tanto vinculadas aos pesquisadores quanto aos governos e à iniciativa privada.

O retrato individualizado e pouco articulado pode não favorecer a construção do conhecimento, tecnologias e inovação e, confirma um cenário previsto no marco regulatório do PNPB, quando cria o Módulo de Desenvolvimento Tecnológico e a RBTB. No mesmo sentido, apesar da previsão, demonstra a ausência de instituições capazes de acomodar e articular os interesses científicos, econômicos e regulatórios locais, regionais e nacionais que permeiam o fomento à cultura do pinhão-manso como uma alternativa para a produção brasileira de biodiesel dentro das premissas estabelecidas no PNPB.

SÍNTESE - Capítulo 4

Este capítulo procurou compreender como as atividades de pesquisas com pinhão-mansão estão sendo conduzidas. Para isso, procurou agrupar informações considerando três variáveis: a regional, o capital científico e as formas de financiamento. A origem dessas informações foram os trabalhos sobre pinhão-mansão apresentados nas seis edições anuais do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel que foram realizadas no período de 2004 a 2009 e também do I Congresso Brasileiro de Pesquisa com Pinhão-mansão, realizado em 2009. Para a primeira variável, a regional ou onde são conduzidas as pesquisas com pinhão-mansão, os resultados apontam que vários estados brasileiros abrigam as pesquisas, porém, a maioria dos trabalhos apresentados tem como origem os estados de Minas Gerais, Paraíba, São Paulo, Tocantins, Sergipe e Mato Grosso do Sul. Para a segunda variável que trata do capital científico envolvido ou quem pesquisa pinhão-mansão, as universidades federais e estaduais e as organizações públicas de pesquisa agropecuária são os principais centros de pesquisa na condução das atividades que envolvem o conhecimento da cultura. Os resultados mostram ainda a participação de um grande número de estudantes de graduação e pós-graduação, além de pesquisadores e professores. A partir da Plataforma Lattes do CNPq, foram analisados os currículos desses profissionais e foi possível identificar a mescla entre profissionais experientes e em início de carreira. Quanto à última variável, as informações trabalhadas revelam que as pesquisas são na sua maioria financiadas com recursos concedidos por bolsa de estudos do CNPq e da CAPES e por auxílio a projetos de agências estaduais de pesquisas e em menor grau por agências federais. A análise desses resultados encontrou apoio nos conceitos de campo científico e de capital científico propostos por Bourdieu. Dessa forma, as conclusões extraídas passam pelo entendimento de que os estudos com pinhão-mansão envolvem os objetivos do PNPB, um programa em nível nacional. Porém, sua condução é regionalizada e embutida de estratégias locais, apresentando poucas parcerias entre as universidades, organizações de pesquisa e empresas. Essa condição tem como alicerce estratégias de ação interdependente entre estruturas de reconhecimento e legitimidade do capital científico pessoal e institucional envolvido. Esses buscam atuar de maneira a coletar recursos financeiros e científicos a partir das possibilidades apresentadas que por sua vez também são estruturadas por meio do capital científico local que se dispõe. Esse retrato revela a ausência de instituições capazes de acomodar e articular os interesses científicos, econômicos e regulatórios locais, regionais e nacionais mesmo com a existência da RBTB no marco regulatório do PNPB.

5. CONCLUSÕES

A preocupação da sociedade com a produção e uso de energia e as discussões sobre seus reflexos nas condições ambientais, econômicas e sociais, têm fomentado ações incentivadoras em torno dos biocombustíveis. No Brasil, país importante na produção de etanol, o biodiesel é tratado por meio do PNPB, um programa regulatório que busca produzir esse biocombustível de forma sustentável. Implantado em 2005 apresenta resultados que evidenciam dificuldades no cumprimento de seus objetivos originais. Uma delas se expressa na necessidade de diversificação das matérias-primas utilizadas visando incluir a agricultura familiar, onde figura as potencialidades e incertezas relacionadas à cultura do pinhão-manso, e por conseqüência a indispensável construção de conhecimento e de tecnologias. Por sua vez, os gargalos tecnológicos são acomodados no PNPB por meio da RBTB com a missão de coordenar ações para articular os centros de pesquisa e os demais agentes interessados na produção de biodiesel. A presença desse mecanismo de articulação e sendo essa ação apontada como essencial por diversos estudos preocupados com a dinâmica tecnológica de segmentos agrícolas, motivam a questão central deste estudo. **Por que mesmo com a RBTB não se verifica instrumentos que articulem os interesses científicos e de produção de acordo com as instituições previstas no PNPB?**

Para responder a essa pergunta tomou-se como referência no tratamento da dimensão tecnológica, as contribuições de abordagens teóricas das ciências econômicas e da sociologia da ciência. Tal esforço procurou compor um quadro de análise a partir do entendimento de que a construção de conhecimento e sua aplicação

envolvem a relação ciência, tecnologia e sociedade e, portanto, pode ser mais bem acomodada em estudos de cunho socioeconômico. Dessa forma, com base na concorrência schumpeteriana e na noção de campo científico de Bourdieu, entendeu-se que a inovação tecnológica pode ser colocada como um processo protagonizado por organizações do setor de produção, as empresas, e por organizações de pesquisa, numa interação capaz de acomodar interesses mútuos. Essa interação é coordenada por instituições, as normas e regras de North que limitam e incentivam as ações em sociedade e se expressam, no plano macro, nos sistemas de regulação e no plano micro estabelecem no campo científico os trunfos que legitimam a disputa por recursos científicos e econômicos necessários à condução das atividades de pesquisa.

Essa articulação teórica permitiu traçar o entendimento acima exposto e formar os contornos das hipóteses condutoras deste estudo. A primeira de que a ausência de instrumentos capazes de coordenar as instituições construídas e estabelecidas nos planos macro e micro favorece a desarticulação entre as empresas e as organizações de pesquisa no processo de inovação tecnológica. E a segunda de que os instrumentos institucionais estabelecidos no marco regulatório do PNPB não são capazes de articular os interesses dos agentes envolvidos na construção do conhecimento para inserção do pinhão-manso na produção brasileira de biodiesel.

Nesse sentido, o objetivo do estudo consistiu em **compreender como as organizações de pesquisa e seus pesquisadores, em interação com o setor de produção, estão conduzindo as atividades de pesquisa voltadas à construção das possibilidades de participação do pinhão-manso na produção brasileira de biodiesel.**

Para dar prosseguimento ao desafio colocado o estudo foi estruturado em quatro capítulos além deste conclusivo; apresentou no primeiro as referências teóricas, onde inicialmente foram trabalhadas as abordagens das ciências econômicas, que resultaram em três possíveis maneiras de a variável tecnológica. Na primeira, os argumentos neoclássicos, mostram-se limitados para o objetivo pretendido, pois, buscam avaliar a tecnologia quando incorporada aos processos de produção, mensurando os resultados econômicos, sociais e ambientais a partir da mudança proporcionada. A segunda maneira, a evolucionista, entende o uso do conhecimento gerado pela ciência como algo construído pelo aprendizado contínuo, num processo em que a investigação dos fenômenos científicos traz soluções, escolhidas e desenvolvidas pela interação entre organizações de pesquisa e empresas, e aplicadas nos meios de produção. As escolhas, por sua vez, estão condicionadas por regras e norma, as instituições, que co-evoluem junto com as tecnologias. A economia das instituições, a terceira maneira, coloca a inovação tecnológica e a institucional como os principais vetores da mudança econômica. Argumenta que ambas resultam do aprendizado constante que se reflete na evolução das relações econômicas e sociais e, portanto, da interação humana. No mesmo sentido, a escola regulacionista aponta as instituições como mecanismos capazes de definir sistemas e programas no plano macro, os modos de regulação, que as sociedades adotam para conduzir seus esforços, padronizando, limitando e motivando as interações humanas, também presentes no plano micro.

Na sociologia da ciência a literatura reunida permitiu visualizar quatro construções. A primeira observa a ciência como algo universal e socialmente neutro.

Em seguida, a ciência é acompanhada como uma comunidade que caminha a partir do estabelecimento de consensos temporários condutores da forma de se fazer ciência. A terceira aborda a ciência como um campo de lutas e expõe a busca constante por espaços condicionada pelo capital científico, reconhecido internamente e capaz de atrair recursos científicos e econômicos necessários às atividades de pesquisa; expondo uma ciência parcialmente autônoma e como qualquer outro campo social recebe e impõem demandas. A autonomia relativa revela um conjunto de regras próprias presentes na estrutura do campo científico que media o convívio deste com as pressões externas e vice-versa, oferecendo elementos de análise pouco explorados na quarta construção, as redes sociotécnicas.

As referências teóricas exploradas resultaram num quadro de análise que vincula as instituições no tocante às regras, normas e modos de regulação e a noção de campo científico no que refere aos trunfos que legitimam a disputa por recursos na condução nas atividades científicas. Dessa forma, a metodologia foi estruturada em três etapas. A primeira, trabalhada no capítulo 2, identificou as instituições estabelecidas no marco regulatório do PNPB e analisou os resultados do programa e seus desdobramentos sobre a cultura do pinhão-manso. A segunda, que compôs o terceiro capítulo, discutiu o modo de regulação do SNCT&I, o SNPA e a partir de então, descreveu e analisou os mecanismos previstos no PNPB incentivadores das atividades de pesquisa voltadas à produção de biodiesel no Brasil. A terceira etapa consistiu no levantamento e análise das estruturas que conduzem as atividades de pesquisa com a cultura do pinhão-manso.

Os resultados alcançados a partir da análise proposta permitiram visualizar o PNPB como um programa estruturado de forma ramificada em diversas áreas e que tem por objetivo implantar a produção sustentável de biodiesel promovendo a inclusão social e desenvolvimento regional por meio do fornecimento de matérias-primas pela agricultura familiar. Para dar conta desse desafio, o marco regulatório do PNPB prevê vários mecanismos, em especial, para este estudo foram mobilizados dois instrumentos, o Selo Combustível Social e a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), ambos buscam apoio para suas ações em outros programas e sistemas nacionais já estabelecidos.

O Selo Combustível Social consiste no principal instrumento criado no PNPB para promover a inclusão social e o desenvolvimento regional por meio da produção brasileira de biodiesel, para tanto, oferece incentivos fiscais, financeiros e de acesso ao mercado, para as usinas de biodiesel que utilizam matérias-primas produzidas pela agricultura familiar enquadrada nos requisitos exigidos por outro programa de amplitude nacional, o PRONAF, que oferece crédito aos produtores familiares vinculados à oferta de matérias-primas às usinas produtoras de biodiesel. Apesar desse esforço os resultados da crescente produção e mistura do biodiesel ao diesel apontam a soja como matéria-prima responsável por 80% da produção e pela concentração da produção brasileira de biodiesel nos principais estados produtores da cultura.

O predomínio da soja tem sustentado a garantia de oferta num mercado em expansão, mas ainda em formação. Por outro, pouco favorece a participação da agricultura familiar, pois, seu cultivo está atrelado a padrões de produção tecnificados, que demandam investimentos e vinculados às grandes extensões de terra. Além disso,

a cultura faz parte de outros mercados, em especial o alimentar, por meio do farelo para alimentação animal e do óleo, e de derivativos comercializados em bolsa, o mercado de *commodities*. Dessa forma, abre-se espaço para discussões e ações em torno de oleaginosas capazes de: atender as características de produção da agricultura familiar, a demanda por matéria-prima para a produção de biodiesel sem concorrer com o mercado de alimentos e promover o desenvolvimento de regiões por meio do aproveitamento de áreas degradadas ou com condições edafoclimáticas marginais.

Esses elementos são os impulsionadores do fomento ao pinhão-manso, uma cultura com características que possibilitariam atender às demandas colocadas pela diversificação das matérias-primas destinadas à produção de biodiesel e capaz corrigir os resultados iniciais do programa. Mas, o potencial do pinhão-manso esbarra num grande desafio, a falta de conhecimento sobre a cultura e a conseqüente ausência de cultivares e de técnicas de plantio e manejo consolidadas e, portanto, demandante por investimentos em pesquisas, conforme apontam os pesquisadores científicos atuantes nos segmentos agropecuários. Essa barreira não foi impedimento para que empresários ligados à produção de biodiesel e produtores iniciassem o plantio. Esse descompasso levou à criação de instituições para controlar o plantio até que a pesquisa científica consiga definir critérios válidos para produção de pinhão-manso no Brasil.

A análise desses resultados, no recorte dos objetivos pretendidos com o Selo Combustível Social e seus desdobramentos sobre a inclusão da agricultura familiar como fornecedora de matérias-primas, evidenciaram a importância da variável regional na busca por alternativas à soja e, portanto, na condução desta análise. Além

disso, pauta-se na observação de oleaginosas considerando aspectos como teor de óleo, mercado do qual participa, custo de produção, características agronômicas e regiões produtoras. Essas são as variáveis que evidenciam as possibilidades do pinhão-manso e justificaram a escolha desta cultura na condução do presente estudo. Uma oleaginosa apontada com alto teor de óleo e boa produtividade, de custo produção e manejo adequado à agricultura familiar, adaptável às várias regiões brasileiras, inclusive em áreas degradadas e plantios consorciados, bem como pelo fato de não estar inserida em nenhum mercado. O grande problema está na falta de conhecimento que confirmem ou não essas potenciais características. Assim, o pinhão-manso é uma cultura em fase de domesticação e dependente de investimentos em atividades de pesquisa.

Essa constatação vincula o outro instrumento presente no marco regulatório do PNPB, o Módulo de Desenvolvimento Tecnológico, que prevê investimentos financeiros para as atividades de pesquisa voltadas à produção de biodiesel, a partir de recursos alocados nos fundos setoriais de fomento à ciência e tecnologia. Assim, mais uma vez o marco regulatório do PNPB busca apoio em outras estruturas, no caso, no SNCT&I e seus desdobramentos sobre outros sistemas, como SNPA. Além disso, o módulo abriga a RBTB que tem por objetivo consolidar um sistema nacional de articulação dos diversos atores envolvidos na pesquisa e no desenvolvimento de tecnologias para a produção de biodiesel.

Nesse sentido, os instrumentos voltados ao desenvolvimento tecnológico previstos no PNPB, o Módulo Tecnológico, foram reunidos e analisados. Essa etapa abriu caminho para o mapeamento das características do SNCT&I, por meio da

construção histórica das tendências definidoras das políticas nacionais de ciência e tecnologia e da caracterização do SNPA. Os resultados mostram o estabelecimento de um ambiente competitivo por recursos financeiros e científicos e a participação de organizações tanto da esfera de governo federal quando estadual no tocante à gestão de instrumentos, como os editais de fomento à pesquisa, que priorizam as demandas por pesquisas e a distribuição dos recursos financeiros. Desse ambiente faz parte o SNPA e toda a sua diversidade de interesses e de formas organizacionais pouco articuladas. Nesse sentido, evidencia a importância do capital científico na disputa por recursos necessários às atividades de pesquisa deixando exposto que a articulação dos agentes não parece uma ação fácil num ambiente competitivo recheado de interesses nem sempre convertes.

A inter-relação entre o capital científico, as formas de financiamento e a variável regional foi o elemento que norteou última etapa desse estudo. Ela foi trabalhada a partir da consolidação dos trabalhos publicados nas edições do Congresso de Oleaginosas e do Congresso de Pinhão-manso em conjunto com informações disponibilizadas na Plataforma Lattes. Essas informações deram suporte ao mapeamento e análise da condução das pesquisas com pinhão-manso em três aspectos: o local, os centros de pesquisa e pesquisadores e os agentes financiadores. Assim, para o primeiro aspecto foi possível observar que praticamente todos os estados brasileiros abrigam algum tipo de pesquisa com pinhão-manso, porém, Minas Gerais é o estado em destaque e vem seguido de São Paulo, Tocantins, Paraíba, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. No segundo aspecto, relacionado aos centros de pesquisa, destacam-se as organizações estaduais e a federal de pesquisa, as

universidades federais e estaduais, bem como, a grande participação de estudantes de graduação e pós-graduação em conjunto com professores e pesquisadores que, na sua maioria são doutores e pós-doutores, sendo que boa parte deles lidera projetos de pesquisa vinculados aos órgãos de fomento à pesquisa.

Por fim, no último aspecto, a origem dos financiamentos, observou-se principalmente a locação de bolsas de estudos do CNPq e da CAPES, e o apoio a projetos de pesquisa também pelo CNPq e pela FINEP, mas a participação das agências estaduais de apoio à pesquisa tem sido a principal fonte de financiamento aos projetos de pesquisa com pinhão-manso. Além disso, foi possível verificar a limitada participação da iniciativa privada tanto no apoio financeiro às pesquisas quando na participação nos eventos, soma-se ainda, o baixo grau de parceria entre esses agentes. As parcerias se apresentaram, de forma tímida e entre organizações de pesquisa e universidades, sempre acomodadas entre centros de pesquisa atuantes na mesma unidade da federação.

A análise dos resultados aponta que a maioria das pesquisas com pinhão-manso está atrelada aos interesses e instrumentos locais, tanto assim que se concentram limitadas regionalmente e ancoradas em grande parte ao apoio das organizações locais de fomento à pesquisa. Dessa forma, o capital científico atuante nos limites de cada estado brasileiro tem atraído recursos financeiros e científicos também distribuídos nesses limites e vinculados a estratégias e ações de interesse local acomodadas em instituições também ali construídas, como os programas estaduais de apoio à produção de biodiesel. Ao mesmo, o capital científico local faz parte do alicerce dessas estratégias, pois sem ele, as estratégias de apoio às atividades

de pesquisa não existiriam ou seriam limitadas. Da mesma forma, o desenho dessas ações também reflete o capital científico como um trunfo no sentido de ocupar posições na disputa por recursos financeiros e científicos e engendrar esforços capazes de atrair e garantir esses recursos.

Esse percurso evidencia que as estratégias locais estão determinando o desenho regional das pesquisas com pinhão-manso e pautam-se em instituições construídas e estabelecidas nesses locais e, portanto, particulares a determinados grupos sociais, com pouca permeabilidade dos mecanismos de incentivo ao desenvolvimento tecnológico presentes no PNPB.

Essa constatação confirma as hipóteses condutoras desse estudo. Há a ausência de instrumentos capazes de coordenar as instituições construídas e estabelecidas nos planos macro e micro e isso favorece desarticulação entre as empresas e as organizações de pesquisa no processo de inovação tecnológica. Ao mesmo, os atuais instrumentos institucionais estabelecidos no marco regulatório do PNPB não são capazes de articular os interesses dos agentes envolvidos na construção do conhecimento para inserção do pinhão-manso na produção brasileira de biodiesel.

Tal afirmação expõe a fragilidade dos instrumentos previstos no Módulo de desenvolvimento tecnológico, especialmente em relação a segmentos agrícolas, como o pinhão-manso. A pretensão do módulo de articular pesquisa e produção, e participar da distribuição de recursos de apoio às atividades de pesquisas voltadas à geração de conhecimento e tecnologias para o biodiesel é esvaída. Ao mesmo tempo, abre espaço para inferir que a construção de mecanismos e instrumentos com essas pretensões só

será válida quando consideradas as particularidades dos arranjos institucionais já estabelecidos, que envolvem a pesquisa agropecuária brasileira.

Apesar dessas lacunas identificadas nos mecanismos institucionais estabelecidos, cabe ressaltar que durante o estudo foi possível identificar algumas ações que buscam aproximar os agentes envolvidos com pesquisa, produção e regulação da produção agrícola e do biodiesel⁵¹.

Este estudo contribuiu para a exposição de variáveis que permeiam o emaranhado de relações presentes nas atividades de pesquisa voltadas aos segmentos agrícolas e suas interações agroindustriais. Relações e ramificações ainda mais acentuadas quando esses segmentos são envolvidos em programas de abrangência nacional com objetivos de inclusão social e desenvolvimento regional, além da criação de um novo mercado que envolve questões ambientais. Ao mesmo tempo, evidenciou a carência de mecanismos institucionais capazes de acomodar as particularidades da pesquisa agropecuária brasileira no cumprimento desses objetivos e fundamenta a necessidade de futuros estudos que tenham por objetivo propor mecanismos facilitadores da relação entre ciência, tecnologia e sociedade no trato que questões que envolvem as dinâmicas de produção das matérias-primas para o biodiesel brasileiro e sua inserção regional no tocante à interação entre políticas públicas de ciência e tecnologia e as premissas do marco regulatório do PNPB.

⁵¹ Em especial a organização da sétima edição do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel em conjunto com a quarta Reunião da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, previstas para serem realizadas em Belo Horizonte, Minas Gerais, no início de outubro de 2010. E também, a organização do II Circuito Nacional de Pinhão-manso composto de oito eventos, com início em agosto de 2010 e término em março de 2011 e que conta com a participação da EMBRAPA, além do MAPA e da ABPPM, diferente da primeira edição, realizada em 2009 que contou com a promoção da ABMPP e apoio do MAPA. Assim, expressa a vontade de aproximar pesquisa, produção e regulação.

6. Referências Bibliográficas

ABDALLA, et al., Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, suplemento especial, p. 260-258, 2008.

ABPPM, Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão-Manso. <http://www.abppm.com.br/>, acesso em agosto de 2010.

ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES, R. O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais. **Texto para Discussão N. 6**, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, junho, 34 p, 2007.

AGRIANUAL, Anuário da Agricultura Brasileira. AgraFNP, 520p., 2010

ALMEIDA, F.A.S. et al. Política de Inovação Tecnológica no Brasil sob um enfoque de finanças públicas. In: XIII SEMINARIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA (ALTEC). **Anais ...** Cartagena, Colombia, 25 a 27 de novembro de 2009, p. 1-14.

AMABLE, B. et al **Les Systèmes D'Innovation: à l'ère de la globalisation**. Ed. Economica, Paris, France, 345p, 1997.

ANDERSON, J.L. **Explaining long-term economic change**. Cambridge University, 80p, 1995.

ANDRADE et al., Zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão-manso (*Jatropha -curcas*) no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Piracicaba, V. 15, n.2, p. 178-183, 2007.

ANP, Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis. Boletins do biodiesel. Disponível em www.anp.gov.br, Boletim do Biodiesel. Acesso em junho de 2010.

ARRUDA, F.P. et al. Cultivo do Pinhão-manso (*Jatropha curca* L.) como alternativa para o Semi-árido Nordeste. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, V.8, N.1, 2004, p. 789-799.

AZZI, G.M **O Planalsucar e as prioridades de pesquisa canavieiras**. Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar (Planalsucar), outubro, 1974, 29 p.

BAIARDI, A.; MENDES, J. Agricultura Familiar no Semi-Árido: fatalidade de exclusão ou recurso para o desenvolvimento sustentável. IN: XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. **Anais** Fortaleza, Ceará, 23 a 27 de julho de 2006, 21p.

BEINHOCKER, E.D. **The Origin of Wealth: evolution, complexity, and the radical remaking of economics**. Harvard Business School Press, Boston, 2006, 527 p.

BELIK, Walter. A tecnologia em um setor controlado: o caso da agroindústria canavieira em São Paulo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Embrapa. V. 2, N. 1, jan./abr., 1985.

BOURDIEU, P. **Para uma Sociologia da Ciência**, Título Original: Science de la science et reflexivité Cours au Collège de France 2000-2001, Edições 70, Lisboa, Portugal, 168 p, 2004a.

_____. **Os Usos Sociais da Ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo, Editora UNESP, 86 p, 2004b.

BOYER, R. **A Teoria da Regulação**: uma análise crítica. São Paulo, Nobel, 192 p, 1994.

CAMPOS, A. A.; CARMÉLIO, E. C. Construir a diversidade da matriz energética: o biodiesel no Brasil. In: ABRAMOVAY, R (org.). **Biocombustíveis: a energia da controvérsia**, p 59 – 97, 2009.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Grãos, Safra 2009/2010, Sétimo Levantamento. **Acompanhamento da Safra Brasileira**, abril, 2010, 45 p.

CÁRCERES, et al. Pinhão manso. **Informativo CATI Responde**. CECOR, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, Campinas - SP, N. 59, maio, 2007

CARVALHO, S.M.P. A Importância da superação do paradigma produtivista pelos Sistemas Estaduais de Pesquisa, **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.13, n.1, p 21-42, 1996.

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

CEPAL, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, Biocombustibles y su impacto potencial em la estructura agrária, precios y empleo em América Latina, **Serie Desarrollo Productivo**, nº 178, Santiago, Chile, 47 p, 2007.

CGEE **Estudo sobre o papel das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs)**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, 180 p, 2006.

CNPq, Conselho Nacional de Pesquisa, Editais, www.cnpq.br/editais/index.html, acesso em fevereiro de 2009.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento, **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, 2009/2010**, levantamento maio de 2010, 41 p.

DALY, H.E.; FARLEY, J. **Ecological economics**: principles and applications, Island Press, Washington, DC, 454 p, 2003.

DIAMOND, J. **Colapso**: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. 5 Edição, Rio de Janeiro – RJ, 685 p, 2007.

DIAS, G.L.S. Um desafio novo: o biodiesel. **Estudos Avançados**, 21 (59), p 179-183, 2007.

DINIZ, J. F. **Socioeconomia do Mercado de Biodiesel no Brasil**: Os Desafios da Inclusão. Dissertação em Energia, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2010, 165p.

DURÃES, F. O.M, et al. Pesquisa, desenvolvimento e inovação em pinhão-manso para produção de biocombustíveis. **Documentos 01, Embrapa Agroenergia**, Brasília, DF, 2009, 29p.

FAEMG, Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais. **Biodiesel em Minas Gerais: riscos e oportunidades**, Belo Horizonte, 2007, 44 p.

FAO, Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. **El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades**, Itália, Roma, 113 p, 2008.

FINEP, Financiadora de Estudos e Projetos, http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/fundos_setoriais_ini.asp?codSessaoFundos=1, acesso em junho de 2009.

FUCK, M.P., BONACELLI, M. B. Diagnóstico do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária no Brasil: a necessidade de reorganização e de fortalecimento institucional. IN: XI SEMINÁRIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA. Salvador, Bahia, 25 a 28 de outubro de 2005, p. 1-16.

FURTADO, A. T. **Novos arranjos produtivos, Estado e gestão da pesquisa pública**. 2005, p. 41-45. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n1/a20v57n1.pdf>. Acesso em novembro de 2008.

GARCIA, L. F. et al. Biodiesel: um olhar para o futuro com base nos 30 anos do Pró-álcool. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), XLV, Londrina, 22 a 25 de julho de 2007, p 1-21.

GOELLNER, G. Visão do mercado de óleos de pinhão-manso nos segmentos de transporte urbano e aviação comercial. Palestra proferida no I CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO-MANSO, BRASÍLIA, 11 e 12 de novembro de 2009.

GODOY, I.J. et al. Melhoramento do amendoim. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de plantas: culturas agronômicas** Viçosa, 1999a. p. 51-94.

GONÇALVES, G. M. Matéria-prima e biodiesel na Petrobrás. Palestra proferida no I CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO-MANSO, BRASÍLIA, 11 e 12 de novembro de 2009.

GONÇALVES, J.S. Organizações Estaduais de Pesquisa como Projeto Nacional: pesquisa local para competitividade global do agronegócio brasileiro. **Revista Informações Econômicas**, SP, v.32, n.1, jan., p 79-100, 2002.

HASEGAWA, M. **A criação, circulação e transformação do conhecimento em redes de inovação: o programa de melhoramento genético de cana-de-açúcar do IAC**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 118 p., 2001.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. **Desenvolvimento Agrícola: teoria e experiências internacionais**. Brasília, Embrapa, 583 p, 1988.

- HEIFFIG-DEL AGUILA, L.S. Potencial da cultura do pinhão-manso na produção de biocombustíveis. In: CÂMARA, G. M. S.(Org.) **SOJA & CIA**, Piracicaba – SP, ESALQ, 334 p, 2009.
- HIGACHI, H. A Abordagem Neoclássica do Progresso Técnico. In: PELAEZ, V. e SZMRECSÁNYI, T. (Org) **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec, Ordem dos Economistas do Brasil, p. 67 a 86, 2006.
- HOBBSAWM, E. J. **Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo**, 5ª Edição, Rio de Janeiro, Editora Forense, 328 p, 2005.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Produção Agrícola Municipal, v. 34, 2007. Disponível em: [HTTP://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2007/comentario.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2007/comentario.pdf). Acesso em 10 de maio de 2010.
- KLINE, S.J.; ROSENBERG, N. An Overview of Innovation. In: LANDAU, R; ROSENBERG, N. (orgs.), **The Positive Sum Strategy**, Washington, p 275-305, 1986.
- KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**, São Paulo, Perspectiva, 260 p, 2007.
- LATTES, Plataforma Lattes, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/>. Acesso em maio de 2010.
- LATOUR, B. **Ciência em Ação**: como seguir cientistas e engenheiros mundo a fora, São Paulo, Editora UNESP, 438 p., 2000.
- LAVIOLA, B. G. Recursos genéticos e melhoramento do pinhão-manso. Palestra proferida no I CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO-MANSO, **AnaisBRASÍLIA**, 11 e 12 de novembro de 2009.
- MAPA, Ministério de Agricultura e Abastecimento, Sistema Legislação Agrícola Federal (SISGELIS), <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do;jsessionid=2a5a047fac67038047097485905e58e2eb9afcbf612aacda408abb9ce9da0a63.e3uQb3aPbNeQe34Pa3aSbhyLbx50>, acesso em outubro de 2009.
- MARTINS, R. Biodiesel: editais de fomento à pesquisa científica e tecnológica. In: XCVII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, **Anais Porto Alegre - RS**, 26 a 30 de julho de 2009, p. 1-17.
- MARTINS, R. Amendoim: safra 2008/09 e perspectivas para 2009/10. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, V5, N. 1, 2010. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=11831>. Acesso em abril de 2010.
- _____; FAVARETO, A. Biocombustíveis: conhecimento e tecnologia para a sustentabilidade. In: XIII SEMINÁRIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, **Anais ... Cartagena de Índias, Colombia**, 25 a 27 de novembro, 2009, p.1-20.

Biodiesel de pinhão-manso? In: XCVIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, **Anais** Campo Grande – MS, 25 a 29 de julho de 2010, p. 1-17

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea.** FERREIRA, São Paulo: UNESP, 2010. 567p

MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, Programa Biodiesel. <http://comunidades.mda.gov.br/portal/saf/programas/biodiesel>, acesso em novembro de 2009.

MÉDICI, A.C. Estado, regulação e fiscalidade: uma abordagem introdutória. **Ensaio EEF**, Porto Alegre, RS, 12 (1), 1991, p. 86-100

MELO, J.C. Avaliação preliminar do potencial do pinhão manso para a produção de biodiesel. In I CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL, **Anais**Brasília, 2005.

MENDES, A.P.A.; COSTA, R.C. Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras. **Biocombustíveis, BNDES Setorial 31**, 2010, p. 253-280

MERTON, R. K. Os imperativos institucionais da ciência. In: A Ciência e a estrutura social democrática, XVIII DE SOCIOLOGIA, TEORIA E ESTRUTURA, 1967, p.37-52.

MIN, Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, **Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro**, Brasília, DF, junho de 2005, 35p.

MOREL, R. L. N. **Ciência e Estado: a política científica no Brasil.** São Paulo, T.A. Queiroz, 1979, p. 23-157

NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica.** Clássicos da Inovação, Editora Unicamp, Campinas, 631 p., 2005

NOGUEIRA, L. A. H.; MACEDO, I.C. Biocombustíveis. In: **Estudo da Dimensão Territorial do PPA**, Estudos prospectivos setoriais e temáticos, mod. 4, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos C,T&I, Brasília, p. 3-87, 2006.

NORTH, D.C. **Instituciones, Cambio Institucional Y Desempeño Económico**, Colección Economía Contemporânea, Fondo de Cultura Económica, México, 190 p., 1993.

OLALDE, A. R. **Capacitação Tecnológica na Agroindústria Canavieira: o caso da Coopersucar.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, 1992, 119p.

PACHECO, C. A. As reformas da Política Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação no Brasil (1999-2002), **Manual de Políticas Públicas**, CEPAL, Santiago do Chile, 44 p., dezembro de 2007

- POPPER, K. **A Lógica da Pesquisa Científica**. Cultrix, São Paulo, 567 p., 2007
- PORTAL BIODIESEL. Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. www.biodiesel.gov.br, acesso em 20 agosto de 2009.
- POSSAS, M. L. et al. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Research Policy**, n. 25, p. 933-945, 1996.
- _____. O projeto teórico da “Escola da Regulação”: alguns comentários. **Novos Estudos**, nº 21, julho, p. 195-212, 1988.
- Rede Jatropha LCA Rede de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de *Jatropha curcas* L. para produção de biodiesel na América Latina e Caribe. Disponível em <http://www.cnpae.embrapa.br/pasta-NoticiasUd/pastanoticiasud.2009-05-04.5830154749/noticiasud.2009-05-28.6562457996>. Acesso em agosto de 2009
- REPÓRTER BRASIL. **O Brasil dos Agrocombustíveis: gordura animal, dendê, algodão, pinhão-mansão, girassol e canola**, impactos das lavouras sobre a terra, o meio e a sociedade. 72 p., Setembro de 2009
- RIBEIRO, R.P. Reestruturação da pesquisa agropecuária pública: evolução recente e perspectivas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 1, p. 133-165, 1999.
- RODRIGUES, F. O nó na rede. **Revista Biodieselbr**, Ano 1, n 4 abr/mai, 2008
- SACHS, I. A revolução energética do século XXI. **Estudos Avançados**, 21 (59), p. 21-38, 2007.
- SALÉ, N. A. C. **Oportunidades e desafios para o comércio internacional de biocombustíveis da *Jatropha curcas* (pinhão-mansão) produzido em países em desenvolvimento**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 139 p., 2008.
- SALERNO, M.S.; KUBOTA, L.C. Estado e Inovação. In: DE NEGRI, J. A e Kubota, L. C. (Ed.) **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica**, IPEA, Brasília, p.13-45, 2008.
- SALLES-FILHO, S.; BONACELLI, M. B. Trajetórias e agendas para os institutos e centros de pesquisa no Brasil. **Parcerias Estratégicas**, n. 20, p. 1485-1513, junho de 2005.
- _____. Trends in the organization of public reserch organizations: lessons from the Brazilian case. *Science and Public Policy*, april 2010, p. 193-204.
- SATURNINO, H. M. et al., Cultura do pinhão –manso (*Jatropha curcas* L.) **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, V.26, n. 229, p. 44-78, 2005.
- SCHUMPETER, J.A., **Teoria do Desenvolvimento Econômico**, Coleção Os Economistas, Abril Cultural, São Paulo, 488p., 1983.

- SCHWARTZMAN, S. **Ciência, Universidade e Ideologia**: a política do conhecimento. Biblioteca Virtual do Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, Disponível em www.centroedelstein.org.br, 142 p., 1980.
- SEVERINO, L. S. et al. Pinhão manso: verdades e mentiras. Disponível em www.cnpa.embrapa.br/noticias/2007/noticia_20070205.html. Acesso em junho de 2009.
- STOKES, D. E. **O Quadrante de Pasteur**: a ciência básica e a inovação tecnológica, Clássicos da Inovação, Campinas, 246 p., 2005.
- STOKES, P. Filosofia: os grandes pensadores. Centro Difusor de Cultura (CEDIC), Belo Horizonte, MG, 2007, 304 p.
- SUZIGAN, W. Experiência histórica de política industrial no Brasil, **Revista de Economia Política**, vol. 16, n1 (61), p. 5-20, 1996.
- SZMRECSÁNTYI, T. Esboços de história econômica da ciência e da tecnologia. In: SOARES, L. C. (org.) **Da Revolução Científica à Big (Business) Science**, HUCITEC/EDUFF, p. 155-200, 2001.
- _____ ; MOREIRA, E.P. O desenvolvimento da Agroindústria Canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial. **Estudos Avançados**, 11 (5), 1991, p 57-79.
- TEIXEIRA, R.A.G. **O desempenho do Proálcool**. Assessoria de Projetos Especiais, Secretaria de Economia e Planejamento do Governo do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, setembro de 1981, 46p.
- TEIXEIRA, J. et al. Programa Goiano de Biodiesel: estratégia para edificação do programa estadual de bioenergia. IN: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODEIESEL. 2006. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/producao/ProgramaGoiano13.pdf>. Acesso em 27 de maio de 2010.
- THROSBY, C. D. Agriculture in the Economy: the evolution of economists perceptions over three centuries. **Review of Marketing and Agricultural Economics**, vol. 54, n.03, p. 5-48, 1986.
- TORRES, C.M.M.E. ,et al. custos de implantação e manutenção da cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em uma propriedade do município de Viçosa, MG. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, **Anais** Lavras, MG, 7 a 11 de julho de 2008.
- TRIGUEIRO, M. G. S. O conteúdo social da tecnologia. **Texto para discussão 31**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 153 p., 2008
- VALLE, M. G. **Cadeias inovativas, redes de inovação e a dinâmica tecnológica da citricultura no Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 166p., 2002.

_____ **O sistema nacional de inovação em biotecnologia no Brasil: possíveis cenários.** Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 264 p., 2005

VALOR ECONÔMICO, **Agroenergia:** óleo não é mais produzido apenas em testes; empresas criam consórcio para incentivar cultivo no país. Pinhão-manso já serve ao biodiesel comercial. São Paulo, 10 de outubro de 2009.

VEIGA, J.E. A convergência entre evolucionismo e regulacionismo. **Revista de Economia Política**, Vol. 20, n 2 (78), p. 141-156, abril-junho de 2000.

VIAN, C.E.F. **Inércia e Mudança Institucional: estratégias competitivas do complexo agroindustrial canavieiro no Centro-Sul do Brasil.** Tese de Doutorado, Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo, 2002, 294p.