



Número: 211/2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

PAULE JEANNE VIEIRA MENDES

Organização da P&D agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura

Tese apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Política Científica e Tecnológica

Orientador: Prof. Dr. Rui Henrique Pereira Leite de Albuquerque

CAMPINAS – SÃO PAULO

Março – 2009

**Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca
do Instituto de Geociências/UNICAMP**

M522o Mendes, Paule Jeanne Vieira.
Organização da P&D agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura /Paule Jeanne Vieira Mendes-
Campinas,SP.: [s.n.], 2009.

Orientador: Rui Henrique Pereira Leite de Albuquerque.

**1 Tese (doutorado) Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Geociências.**

1. Tecnologia - Administração. 2. Administração e desenvolvimento econômico. 3. EMBRAPA. 4. Eucalipto 5. Genoma. 6. Fundecitrus. I. Albuquerque, Rui Henrique Pereira Leite de, 1949- II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Título em ingles: Agricultural R&D organization in Brazil: evolution, study cases and perspectives of an innovation system for agriculture.

Keywords: - Technology – Administration;
- Administration – Economic development;
- EMBRAPA;
- Eucalyptus;
- Genome;
- Fundecitrus.

Área de concentração:

1.1 Titulação: Doutor em Política Científica e Tecnológica.

Banca examinadora: - Rui Henrique Pereira Leite de Albuquerque;
- Ana Célia Castro;
- Débora Luz de Mello;
- José Manuel Cabral de Souza Dias;
- Sérgio Luiz Monteiro de Salles Filho.

Data da defesa: 30/03/2009

Programa de Pós-graduação em PC&T – Política Científica e Tecnológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

R-776

AUTORA: PAULE JEANNE VIEIRA MENDES

Organização da P&D agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rui Henrique Pereira Leite de Albuquerque

Aprovada em: 30 / 03 / 2009

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Rui Henrique Pereira Leite de Albuquerque R. Albuquerque - Presidente

Prof. Dr. Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho

Profa. Dra. Ana Célia Castro

Profa. Dra. Débora Luz de Mello

Dr. José Manuel Cabral de Souza Dias

Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho
Ana Célia Castro
Débora Luz de Mello
José Manuel Cabral de Souza Dias

Campinas, 30 de março de 2009.

À minha mãe e ao meu pai

*Sempre presentes,
apoio incondicional,
cada um do seu jeito,
mas sempre no momento e
do jeito que precisei
Amo vocês*

Agradecimentos

Inquestionavelmente foram quatro anos muito intensos, mas neste momento meus sentimentos estão bastante misturados. Por um lado, tem uma sensação meio de alegria e alívio por saber que ao concluir a tese mais uma etapa será vencida e, logo, logo será o retorno para casa. Por outro, um vazio, provavelmente porque intuitivamente eu já saiba que vou sentir falta de muitas coisas e, principalmente, saudades de tantas pessoas.

Tem uma música que eu gosto muito que é “Gracias a la vida¹” e me deu vontade de fazer referência à ela para expressar meu reconhecimento àqueles que fizeram com que esta trajetória valesse ainda mais a pena. “Gracias a la vida que me a dado tanto”, tem me dado a oportunidade de conviver com pessoas como vocês:

- Rui Albuquerque, meu orientador, uma pessoa muito especial, que é impossível não gostar! Alguém que administrou várias de minhas angústias e inseguranças, que sempre demonstrou muita confiança em mim e que deu contribuições-chaves para este trabalho.
- Adriana Bin, uma nova e querida amizade, às vezes tanta cumplicidade que podíamos nos entender sem palavras. Obrigada pelas sugestões (e foram muitas), pelos cuidados, por me escutar, por estar presente.
- Sergio Salles, a quem eu admiro demais como profissional e como pessoa, e cuja opinião eu respeito muito, sempre. Todas as oportunidades em que trabalhamos juntos para mim foi um aprendizado.
- Amigos brasilienses e corumbaenses, quanta falta vocês me fizeram aqui em Campinas! Abadia e Solino; Cabral e Nanete; Celi; Mairma; Marly e Paulinho; Nanci e Luiz; Rosa e Mário; e claro, Sandra Mara. Nossos encontros foram essenciais para este “ser-humano” renovar as energias. Eu sei que posso contar com o carinho e a torcida de vocês.
- Amigos Geopianos, com quem compartilhei momentos de muito trabalho e pressão, mas também momentos de total abstração e alegria: Ana Maria; Adriana; Bia e Sergio; Carol; Claudenicio; David e Paula; Débora; João Furtado; Luiz; Mauro; Rafa; Rui e Solange; Sergio Paulino e a queridíssima Soninha. Um agradecimento especial à Ana Maria e à Bia pelo apoio acadêmico e pelo estímulo.

¹ Violeta Parra

- Flávio Ávila, meu conselheiro acadêmico no mestrado e no doutorado, e Juliana Cláudio, meu “anjo da guarda”, presenças tranqüilas e atenciosas que me orientaram nas demandas e compromissos embrapianos. Rosangela, Francisco e Jeane, equipe da biblioteca da Embrapa e colegas que buscaram meus pedidos de artigos sempre com muita atenção e prontidão.
- Dário Grattapaglia (Rede Genolyptus/Cenargen); Juliano Ayres (Fundecitrus); Mirian Eira (CBP&D-Café/SAPC); Nelson Wulff (Fundecitrus); Paulo Arruda (Allelyx); Petula Nascimento (Embrapa/ARN). As pessoas que entrevistei e que me atenderam com muita atenção fornecendo informações essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.
- Val, Adriana Teixeira e Edinalva funcionárias do DPCT, atenciosas, competentes e que me ajudaram muito nas demandas e compromissos da Unicamp.
- Meus colegas da SGE/DPD/Embrapa, em especial Viviane, Zani, Toninho e Tomé, é muito bom saber que vou voltar a conviver com todos vocês.

“Gracias a la vida que me a dado tanto”, deu-me uma família que é tudo de bom. Assim, obrigado por compartilharem comigo mais este desafio:

- Meus pais, Palmeron e Maria Mendes; meus irmãos e irmãs, Paulerman, Paulmeston, Paulmerian; Palmeron Filho; Paul-Henri; e Cláudio (“Pouliça”); minha cunhada Patrícia; e meus sobrinhos e sobrinhas.
- Annelise e Nathália, minhas filhas, meus amores e que tiveram que se adaptar a muitos momentos em que estive ausente.
- Paulo, a pessoa que me apóia e incentiva nesta trajetória acadêmica desde o ensino médio, passando pela graduação, especialização, mestrado e agora o doutorado. E que venha o pós-doutorado ??? A você eu digo: “Gracias a la vida que me a dado tanto: me dio el hombre que yo amo”.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
PARTE I – MARCO TEÓRICO	10
1. CAPÍTULO: SISTEMA DE INOVAÇÃO AGRÍCOLA E INOVAÇÕES INSTITUCIONAIS E ORGANIZACIONAIS.....	11
Introdução.....	11
1.1 Sobre modelos de interpretação do processo de P,D&I	15
1.2 Sistema de inovação	22
1.3 A abordagem de sistema de inovação aplicada à agricultura	28
1.4 O que se entende por inovação organizacional e inovação institucional	37
1.5 Inovações institucionais e organizacionais no contexto da pesquisa agrícola.....	49
PARTE II – SOBRE A PESQUISA AGRÍCOLA NO BRASIL.....	59
2. CAPÍTULO: A ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA AGRÍCOLA NO BRASIL.....	60
Introdução.....	60
2.1 A estrutura de pesquisa agrícola no Brasil	62
2.2 O SNPA frente a abordagem SIA.....	78
2.3 A Embrapa e as OEPA frente à abordagem de SIA	86
2.4 A experiência da Embrapa com inovações organizacionais e institucionais.....	95
Considerações finais.....	109
3. CAPÍTULO: INOVAÇÕES INSTITUCIONAIS - TRÊS EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS	111
Introdução.....	111
3.1 Rede Genolyptus - Projeto Nacional de Pesquisa do Genoma de Eucalyptus	113
3.1.1 A Rede Genolyptus como uma inovação institucional	114
3.1.2 A Rede Genolyptus frente à abordagem SIA	118
3.1.3 Considerações adicionais sobre a Rede Genolyptus	129
3.2 Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café	130
3.2.1 CBP&D/Café como uma inovação institucional.....	132
3.2.2 CBP&D/Café frente à abordagem SIA	136
3.2.3 Considerações adicionais sobre o CBP&D/Café	149
3.3 Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus.....	150
3.3.1 Fundecitrus como inovação institucional.....	152
3.3.2 Fundecitrus frente à abordagem SIA.....	154
3.3.3 Considerações adicionais sobre o Fundecitrus.....	162
3.4 Uma comparação entre os três arranjos frente à abordagem de SIA.....	163
CONCLUSÕES	172
REFERÊNCIAS	178
ANEXOS	187

LISTA DE QUADROS, FIGURAS

Quadros

Quadro 1.1: Comparação entre as abordagens de sistemas na agricultura.....	32
Quadro 1.2: Abordagem SIA – Dimensões e elementos de análise.....	36
Quadro 1.3: Inovações Institucionais e Organizacionais – Dimensões e elementos de análise....	48
Quadro 2.1: Linha do Tempo - Estrutura de pesquisa no Brasil: alguns destaques até 1970	65
Quadro 2.2: Linha do Tempo - Estrutura de pesquisa no Brasil: alguns destaques a partir de 1970	72
Quadro 2.3: Evolução do perfil de pesquisadores da Embrapa.....	91
Quadro 2.4: Relação entre os Planos Diretores e inovações institucionais e organizacionais	100
Quadro 3.1: Configuração e papéis na Rede Genolyptus.....	119
Quadro 3.2: Configuração do CBP&D/Café – consorciadas e organizações parceiras	137
Quadro 3.3 Aplicações do Funcafé em P&D em Cafeicultura (2003-2007)	140
Quadro 3.4: Etapas do processo de P&D e principais instâncias envolvidas	144
Quadro 3.5: Configuração e papéis no Fundecitrus	155
Quadro 3.6 Temas dos projetos financiados com recursos do Fundecitrus em 2001 e 2007.....	159
Quadro 3.7: Comparação entre os três arranjos quanto a características gerais e frente a dimensões da abordagem SIA	165

Lista de Figuras

Figura 1.1: Representação de sistema de inovação na agricultura	34
Figura 3.1: Estrutura de organização e gestão da Rede Genolyptus	123
Figura 3.2: Organograma do Fundecitrus	151

Siglas e Abreviaturas

ABECITRUS	-	Associação Brasileira dos Exportadores de Cítricos
ABIC	-	Associação Brasileira da Indústria de Café
ABICS	-	Associação Brasileira da Indústria de Café Solúvel
APTA	-	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
ARS	-	Agriculture Research Service
BID	-	Banco Interamericano para o Desenvolvimento
BNDES	-	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRACELPA	-	Associação Brasileira de Celulose e Papel
C&T	-	Ciência e Tecnologia
C,T&I	-	Ciência, Tecnologia e Inovação
CAN	-	Conselho Assessor Nacional
CAPES	-	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CATI	-	Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada
CATIR	-	Comunidade de Aprendizagem, Trabalho e Inovação em Rede
CBP&D/Café	-	Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café
CDPC	-	Conselho Deliberativo de Política do Café
CDPD	-	Comitê Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento
CECAFÉ	-	Conselho dos Exportadores de Café
CENA	-	Centro de Energia Nuclear na Agricultura
CENARGEN	-	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
CEPLAC	-	Comissão Executiva da Lavoura Cacaueira
CGEE	-	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CGIAR	-	Consultative Group on International Agricultural
CGP	-	Comitê Gestor da Programação
CIB	-	Conselho de Informações sobre Biotecnologia
CIRAD	-	Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento
CNA	-	Confederação da Agricultura e Pecuária
CNC	-	Conselho Nacional do Café

CNEPA	-	Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas
CNPAE	-	Centro Nacional de Pesquisa de Agroenergia
CNPq	-	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONSEPA	-	Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa
COOCAMIG	-	Cooperativa Central de Cafeicultores e Agropecuaristas de Minas Gerais
COOXUPÉ	-	Cooperativa Regional de Cafeicultores de Guaxupé Ltda
CRC	-	Centro de Pesquisa Cooperativo
CTMP	-	Comissão Técnica de Macroprograma
CTP/Café	-	Comissão Técnica do Programa Café
CVC	-	Clorose Variegada do Citrus
DECAF	-	Departamento do Café
DFA-MG	-	Delegacia Federal da Agricultura de Minas Gerais
DNPEA	-	Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária
DPEA	-	Departamento de Pesquisa e Experimentação Agropecuária
EBDA	-	Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S/A
EMBRAPA	-	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRATER	-	Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPAMIG	-	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
EPE	-	Escritório de Pesquisas e Experimentação
EPE	-	Empresa de Propósito Específico
ESALQ	-	Escola Superior de Agricultura Luis de Queiróz
FAO	-	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FAPEMIG	-	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAPESP	-	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FARO	-	Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e Letras de Rondônia
FGV	-	Fundação Getúlio Vargas
FINEP	-	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	-	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FORAGRO	-	<i>Foro de las Américas para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario</i>
FUNARBE	-	Fundação Arthur Bernardes
FUNCAFÉ	-	Fundo de Defesa da Economia Cafeeira
FUNDECITRUS	-	Fundo de Defesa da Citricultura
GEOPI	-	Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação
IAA	-	Instituto do Açúcar e do Alcool
IAC	-	Instituto Agrônômico de Campinas
IAPAR	-	Instituto Agrônômico do Paraná
IB	-	Instituto Biológico
IBC	-	Instituto Brasileiro do Café
IEA	-	Instituto de Economia Agrícola
IICA	-	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
INCAPER	-	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
INCOR	-	Instituto do Coração
INPE	-	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INRA	-	<i>Institute National de la Recherche Agronomique</i>
INTA	-	Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária
IRD	-	<i>Institut de Recherche pour le Développement</i>
ITAL	-	Instituto de Tecnologia de Alimentos
LABEX	-	Laboratório no Exterior
LPC	-	Lei de Proteção de Cultivares
MAPA	-	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	-	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDA	-	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDIC	-	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
MDICT	-	Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e do Turismo
OCDE	-	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECD	-	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OEPA	-	Organização Estadual de Pesquisa Agropecuária

ONG	-	Organização Não Governamental
ONSA	-	Organização para Seqüenciamento e Análise de Nucleotídeos
OPP	-	Organizações Públicas de Pesquisa
P&D	-	Pesquisa e Desenvolvimento
P,D&I	-	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PAC-EMBRAPA	-	Programa de Fortalecimento e Crescimento da Embrapa
PDE	-	Plano Diretor da Embrapa
PDU	-	Plano Diretor das Unidades
PE	-	Planejamento Estratégico
PESAGRO-Rio	-	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro
PGE	-	Programa de Gestão Estratégica
PI	-	Propriedade Intelectual
PMP	-	Plano de Médio Prazo
PNP	-	Planos Nacionais de Pesquisa
PNP&D/Café	-	Programa Nacional de Pesquisa Desenvolvimento do Café
PPA	-	Plano Pluri-Anual
PROCIANDINO	-	Programa Cooperativo de Pesquisa e Transferência de Tecnologia Agropecuária para a Sub-região Andina
PROCISUR	-	Programa Cooperativo para o Desenvolvimento Agroalimentar e Agroindustrial do Cone Sul
PROCITRÓPICOS	-	Programa Cooperativo de Investigação e Transferência de Tecnologia para os Trópicos Sul-Americanos
PRONAPA	-	Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Agropecuária
RIPA	-	Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio
SAAD/RH	-	Sistema de Planejamento, Acompanhamento e Avaliação de Resultados
SAIC	-	Sistema de Informação e Agricultura do Conhecimento
SAPC	-	Serviço de Apoio ao Programa Café
SAPRE	-	Sistema de Avaliação e Premiação de Resultados da Embrapa

SARC	-	Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo
SEG	-	Sistema Embrapa de Gestão
SEP	-	Sistema Embrapa de Planejamento
SIA	-	Sistema de Inovação Agrícola
SIBRATER	-	Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural
SIDE	-	Sistema de Informação de Apoio à Decisão Estratégica
SNI	-	Sistema Nacional de Inovação
SNPA	-	Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária
SNT	-	Serviço de Negócios para Transferência de Tecnologia
TRIPs	-	<i>Trade Related Aspects of Intellectual Property</i>
UC	-	<i>University of California</i>
UCB	-	Universidade Católica de Brasília
UEL	-	Universidade Estadual de Londrina
UENF	-	Universidade Estadual Norte Fluminense
UESB	-	Universidade Estadual do Sudeste da Bahia
UFLA	-	Universidade Federal de Lavras
UFMG	-	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR	-	Universidade Federal do Paraná
UFR/RJ	-	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSCar	-	Universidade Federal de São Carlos
UFV	-	Universidade Federal de Viçosa
UnB	-	Universidade de Brasília
UNESP	-	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	-	Universidade Estadual de Campinas
UNITINSAgro	-	Fundação Universidade de Tocantins
UNIUBE	-	Universidade de Uberaba
USDA	-	United States Department of Agriculture
USP	-	Universidade de São Paulo



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Organização da P&D agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura

RESUMO

Tese de Doutorado

Paule Jeanne Vieira Mendes

Ao longo de sua história o Brasil estabeleceu uma ampla, complexa e competitiva estrutura de pesquisa compondo o chamado Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), o qual tem sido capaz promover inovações tecnológicas fundamentais para a expansão do agronegócio. Esta mesma estrutura já há algum tempo tem sido pressionada a se reorganizar e estabelecer modelos organizacionais mais competitivos e sustentáveis capazes de explorar a diversidade e complementaridade das organizações públicas e privadas relacionadas ao desenvolvimento científico, tecnológico e inovação. É com essa perspectiva que sistema de inovação tem sido apontado como uma abordagem a ser utilizada na agricultura. Esta tese tem como objetivo principal identificar fatores relacionados à organização e ao gerenciamento da P,D&I, que possam mostrar o quanto a pesquisa agrícola no Brasil tem sido orientada por tal abordagem. Além disso, explora-se o papel das inovações institucionais e organizacionais como mecanismos importantes para se avançar rumo a um sistema de inovação agrícola (SIA). Para atender ao objetivo proposto a primeira parte da tese apresenta o referencial teórico caracterizando os conceitos de sistema de inovação e de inovações institucionais e organizacionais e também discutindo a aplicação de tais conceitos no contexto da pesquisa agrícola. Na segunda parte da tese, a partir da descrição da trajetória de composição da estrutura de pesquisa agropecuária, é feita uma reflexão quanto ao alinhamento do SNPA, àquela abordagem, particularmente quanto a sua composição (agentes e atribuições); e também em relação aos principais procedimentos e práticas relacionados à pesquisa. Atenção especial é dada aos institutos públicos de maneira a destacar que neste segmento tem se caracterizado uma relação de assimetria tendo de um lado a Embrapa e seus Centros de Pesquisa e de outro as Organizações Estaduais (OEPA). Para complementar esta vertente mais analítica da tese, são descritas três inovações institucionais em termos de arranjos de P,D&I, as quais também são analisados em relação ao seu alinhamento à abordagem de SIA. Os arranjos descritos foram: a Rede Genolyptus; o Consórcio Café; e o Fundecitrus. Os procedimentos metodológicos consistiram na coleta de dados primários e secundários, por meio de pesquisa bibliográfica; análise documental; e realização de entrevistas com os coordenadores dos arranjos estudados. Uma das conclusões da tese mostra que no âmbito do SNPA como um todo, não existem iniciativas sistemáticas e intencionalmente direcionadas para se instituir uma nova forma de gestão e organização da P,D&I que seja alinhada à abordagem de sistema de inovação agrícola. Contudo, existem iniciativas menos abrangentes nas quais grupos de organizações têm protagonizado importantes inovações institucionais estabelecendo novos arranjos de pesquisa cuja configuração, procedimentos e práticas apresentam consonância com os fundamentos daquela abordagem.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Agricultural R&D organization in Brazil: evolution, study cases and perspectives of an innovation system for agriculture

ABSTRACT

PhD Thesis

Paule Jeanne Vieira Mendes

Throughout its history, Brazil has established an extensive, complex and competitive research structure, composing what is known as the National System of Agricultural Research (SNPA), which has been able to promote fundamental technological innovations for the expansion of agribusiness. This same structure has been, for some time now, under pressure to reorganize itself and to establish more competitive and sustainable organizational models capable of exploring the diversity and complementarity of the public and private organizations related to scientific and technological development and innovation. It is under this perspective that the innovation system has been denoted as an approach to be used in agriculture. This thesis's main goal is to identify factors relating to the organization and to the management of R,D&I, which can show how agricultural research in Brazil has been oriented by such approach. Furthermore, the role of institutional and organizational innovations is explored as an important mechanism to make headway towards an agricultural innovation system (AIS). In order to achieve the proposed goal, the first part of this thesis presents the theoretical referential characterizing the concepts of the innovation system and of institutional and organizational innovations, also discussing the application of such concepts within the context of agricultural research. In the second part of the thesis, basing on the description of the course of the agricultural and livestock research structure composition, the alignment of the SNPA to that approach is contemplated, particularly as to its composition (agents and attributions); and also in relation to major procedures and practices relating to the research. Special attention is given to the public institutes so as to emphasize that in this segment a relation of asymmetry is characterized, with Embrapa and its Research Centers on one side and State Organizations (OEPA) on the other. To complement this more analytical aspect of the thesis, three institutional innovations are described in terms of R,D&I arrangements, which are also analyzed in relation to their alignment to the AIS approach. The arrangements described are: Genolyptus Network; Coffee Consortium; and Fundecitrus. The methodological procedures consisted in the collection of primary and secondary data through bibliographical research; documental analysis; and in interviews conducted with the coordinators of the studied arrangements. One of the conclusions of the thesis shows that in the scope of the SNPA as a whole, there is an inexistence of initiatives which are systematic and intentionally directed to institute a new form of management and organization for R,D&I aligned with the innovation system approach. However, there are less comprehensive initiatives in which organization groups have featured important institutional innovations establishing new research arrangements whose configuration, procedures and practices present consonance with the fundamentals pertaining to that approach.

Introdução Geral

O Brasil possui neste início do século XXI um amplo e complexo conjunto de organizações de pesquisa agrícola formado por institutos públicos, universidades, iniciativa privada e organizações não governamentais. Certamente este conjunto de organizações destaca-se na América Latina e até mesmo em relação a alguns países considerados mais desenvolvidos.

A questão é que a estrutura de pesquisa agrícola brasileira lida com dois aspectos contrastantes ou, porque não dizer, até mesmo paradoxais. Considere-se o seguinte cenário: de um lado há a expansão do agronegócio² e sua reconhecida importância para a economia. Dados apresentados pela RIPA (2007) mostram que entre 2000 e 2006, o setor agropecuário brasileiro registrou uma expansão de 15%, sendo responsável nesse último ano, por 26,7% do PIB, 36% dos empregos e 39,7% das exportações. Associe a estes resultados o reconhecimento da P&D como um dos principais fatores explicativos para o aumento da produção agrícola e o sucesso deste setor. Gasques *et al* (2004) por exemplo, identificaram que o aumento de 1% nos gastos em P&D feitos pela Embrapa, tem um impacto de 0,17% na Produtividade Total de Fatores (PTF). Em outro estudo os autores afirmam que dados da FAO (2000) revelam que a pesquisa no setor público é a principal fonte de crescimento da PTF (Gasques *et al*, 2008).

O outro lado desse cenário, que ilustra o paradoxo, é que tal estrutura de pesquisa, reconhecida pelo seu importante papel no crescimento da agricultura³, já há algum tempo tem enfrentado uma diversidade de problemas: restrições financeiras significativas; maior competição entre as organizações; e desatualização de infraestrutura, entre outros (Lima *et al*, 2005; Salles-Filho *et al*, 2000 e 2006; CGEE, 2006). É neste estado de vulnerabilidade que as organizações de pesquisa têm enfrentado o desafio de responder demandas de P,D&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) definidas em um ambiente caracterizado por mudanças das mais distintas naturezas, podendo citar, as transformações nas bases do conhecimento; na percepção pública sobre ciência e tecnologia; nos mecanismos de apropriação e proteção; e no perfil dos atores envolvidos com o processo de desenvolvimento científico, tecnológico e inovação.

² O conceito de agrobusiness foi estabelecido por J.H. Davis e Goldberg em 1957. Este conceito (em português: agronegócio) engloba fornecedores de bens e serviços do setor agrícola; os produtores agrícolas; os processadores, os transformadores e os distribuidores envolvidos na geração e no fluxo de produtos da agricultura (Salles-Filho *et al* (2007b)

³ Agricultura entendida em seu conceito ampliado, que abarca a produção agropecuária; a agroindústria e outros segmentos da cadeia produtiva (FORAGRO, 2001).

Essa conjugação de fatores mostra que desenvolver ciência e tecnologia para a agricultura tem se tornado uma atividade mais complexa e que além de capacidade em pesquisa demanda novos modelos de organização e de gestão que consigam fazer melhor uso da diversidade e complementaridade das organizações públicas e privadas relacionadas à C&T, sejam estas vinculadas ou não ao setor agrícola.

Diante disso é que se questiona a capacidade da estrutura de pesquisa no Brasil responder aos novos desafios e manter a sua sustentabilidade e competitividade. Ser sustentável e competitivo pressupõe, entre outros fatores, desenvolver capacidades que permitam às organizações estabelecer sua missão e atuar com temas relevantes para a sociedade; manter-se na fronteira do conhecimento; prover produtos e serviços que atendam as necessidades e expectativas dos diversos *stakeholders*; e ter legitimidade e reconhecimento representados em suporte político, social, institucional e financeiro. Estudos sobre organizações públicas de pesquisa agrícola, como os citados anteriormente, indicam que essa capacidade é limitada e existe hoje no Brasil uma necessidade real e urgente de revisão dos atuais modelos gerencial e institucional dessas organizações.

Na verdade já há algum tempo as organizações públicas de pesquisa têm sido forçadas a se reorganizar continuamente. Assim, até chegar à sua configuração atual, o sistema de pesquisa agrícola do Brasil já passou por várias adequações em que foram criadas, extintas e/ou reorganizados institutos de pesquisa. Alguns processos de mudança, como o da criação da Embrapa, foram fundamentais para a composição de tal sistema e para a formação de capacidades as quais levaram à produção e acúmulo de conhecimentos que tiveram reflexos positivos significativos no crescimento agrícola e na economia do país.

Não há dúvidas que a estrutura existente desempenhou seu papel com sucesso. Contudo, para acompanhar os novos rumos da pesquisa o tipo de mudança neste momento deve incorporar cada vez mais o progresso técnico na agricultura como fator de desenvolvimento do agronegócio e diferencial de competitividade. É necessário estabelecer uma estrutura de pesquisa direcionada para o desenvolvimento de novos conhecimentos e tecnologias e também para a apropriação desses produtos, ou seja P,D&I. Portanto, o que se propõe é a busca de um novo modelo de organização e de gestão que promova a eficiência e eficácia operacional das organizações de

pesquisa agrícola, e ao mesmo tempo, capacite estas organizações e o sistema de pesquisa como um todo para atuar nesse novo cenário de ciência e tecnologia.

É com essa perspectiva que o conceito de sistema de inovação tem sido apontado como uma alternativa para orientar a organização e a gestão da P,D&I na agricultura . Este é um conceito que surgiu nas décadas de 1970 e 1980 em debates sobre a natureza da produção industrial nos países desenvolvidos visando explicar os padrões de crescimento da indústria. Os argumentos em defesa de seu uso como uma abordagem a ser aplicada na pesquisa agrícola respaldam-se no entendimento de que essa seria a perspectiva mais adequada para o cenário atual caracterizado pela crescente busca de maior competitividade e onde os investimentos em ativos intangíveis (P&D, *softwares*, treinamentos, direitos de propriedade, *marketing*) assumem importância significativa no processo de inovação. Entre seus pontos fortes inclui-se o foco na interação e aprendizado entre agentes científicos, governamentais e empresariais para responder às mudanças econômicas e de demandas tecnológicas. Embora, sua aplicação em estudos no setor agrícola em países em desenvolvimento seja recente, é uma abordagem que tem sido cada vez mais apontada como uma alternativa para que a agricultura possa fazer melhor uso de conhecimentos e de novas tecnologias de maneira a fortalecer e incentivar a capacidade de inovação do setor (Banco Mundial, 2006). Na visão de Roseboom (2004) uma das razões que têm levado à emergência do conceito de sistema de inovação como uma abordagem de análise é que muitos países têm considerado limitados os impactos que as atividades em C&T produzem na economia, apesar dos seus significativos resultados em termos de publicações e patentes.

Na expectativa de contribuir para uma maior reflexão sobre esse assunto, esta tese tem como tema central “sistema de inovação agrícola (SIA) no contexto brasileiro”. A proposta é trabalhar de forma integrada os conceitos de sistema de inovação e de inovações institucionais e organizacionais especificamente em relação às atividades de pesquisa no setor agrícola. Dessa forma, o objetivo geral da tese é identificar fatores relativos à organização e ao gerenciamento da P,D&I na agricultura, que possam mostrar o quanto a estrutura de pesquisa agrícola no Brasil está alinhada aos princípios que fundamentam a abordagem de sistema de inovação. Para isso, propõe-se focalizar, em especial, o segmento dos institutos públicos de pesquisa e, particularmente, três arranjos de P,D&I estabelecidos no âmbito do SNPA.

Um aspecto importante a ser destacado é que a abordagem sistema de inovação não pressupõe, obrigatoriamente, a composição de um grupo de organizações formalmente estruturadas, como ocorre na configuração de sistema nacional de pesquisa. Conforme esclarecido por Martinez-Nogueira (2002), sistema de inovação constitui um *recurso analítico* para se entender o conjunto de organizações vinculadas a um determinado setor; tem um *caráter descritivo* no que se refere às organizações desse conjunto e suas interrelações; e representa uma *noção normativa* quanto as interação, convergência e acumulação de produtos e resultados. Portanto, com base nesta visão pode-se interpretar que o conceito de sistema de inovação permite lidar com questões críticas relativas ao conjunto de agentes relacionados a C,T&I visto que fornece elementos que ajudam a: (i) identificar esses agentes; (ii) distinguir seus papéis; (iii) entender suas relações; (iv) identificar lacunas e vulnerabilidades relacionadas ao processo de desenvolvimento científico, tecnológico e da inovação; (v) identificar formas para ampliar a articulação e maximizar os resultados desse conjunto de agentes. Assumindo o sentido analítico, descritivo e normativo da abordagem, foram delineadas as seguintes hipóteses para este trabalho:

- Em um contexto onde o desenvolvimento científico, tecnológico e a inovação na agricultura têm sido cada vez mais multidisciplinares, multi-institucionais e multissetoriais, a organização e a gestão da pesquisa demandam modelos mais compatíveis com essas características. Nessa direção a abordagem de sistema de inovação apresenta-se como uma alternativa viável e adequada.
- Para se ajustar a esse novo contexto as organizações públicas de pesquisa têm buscado desenvolver e implantar iniciativas gerenciais e organizacionais (inovações) e existe no próprio SNPA experiências bem sucedidas nesta direção as quais também estão em consonância com os balizadores da abordagem de SIA. Neste cenário, a Embrapa tem se destacado no desenvolvimento de inovações organizacionais e institucionais e, embora, suas iniciativas favoreçam o conjunto de suas unidades, em geral têm pouco impacto para as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPA). Esta situação tem ampliado as assimetrias entre essa Empresa e tais Organizações e pode representar um gargalo para que estes dois segmentos avancem juntos rumo a um SIA.
- Um dos principais desafios do SNPA diante da abordagem de sistema de inovação é estabelecer modelos de organização e de gestão e criar condições que efetivamente

possibilitem a convergência de capacidades e de interesses entre governo, organizações públicas e privadas, visando tanto o desenvolvimento científico e tecnológico, quanto a inovação. Existem avanços nessa direção, especialmente, por meio do estabelecimento de arranjos focados em temas específicos de interesse do setor agrícola.

A partir do objetivo principal e em consonância com estas hipóteses foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar o conceito de sistema de inovação no setor agrícola como uma abordagem a ser utilizada na pesquisa agrícola e propor dimensões e elementos de análise;
- Definir os conceitos de inovações institucionais e organizacionais, em particular quanto ao seu uso no contexto de organização e gestão de P,D&I na agricultura e quanto a sua relevância para um SIA;
- Identificar elementos de análise do conceito de inovação institucional/organizacional e apresentar exemplos de iniciativas que foram desenvolvidas por outros países na perspectiva de avançar em termos de sistema de inovação agrícola;
- Apresentar a trajetória de composição da estrutura de pesquisa agrícola no Brasil destacando no âmbito do SNPA elementos que aproximam este Sistema à abordagem de SIA;
- Focalizar na estrutura do SNPA os institutos públicos (Embrapa e OEPA) de maneira a identificar fatores facilitadores e inibidores à abordagem de SIA relacionados a este segmento;
- Apresentar a experiência da Embrapa em termos de inovações organizacionais e institucionais as quais podem contribuir para promover maior alinhamento do sistema de pesquisa com a abordagem de sistema de inovação agrícola;
- Descrever diferentes arranjos praticados na pesquisa agrícola e mostrar seu alinhamento e relevância para a abordagem SIA.

No que se refere à estrutura da tese, além desta introdução e das conclusões, ela foi organizada em três capítulos. Na primeira parte da tese - capítulo 1 - apresenta-se o referencial teórico sobre os conceitos de sistema de inovação e os de inovações institucionais e organizacionais. A lógica que orientou o desenvolvimento deste capítulo teórico foi, além de

caracterizar os termos, mostrar a relação entre eles e propor dimensões e elementos de análise que subsidiaram as discussões desenvolvidas nos dois capítulos seguintes.

Assim, o **primeiro capítulo** trata do conceito de sistema de inovação especialmente quanto à sua aplicação na agricultura. Para isso, começa fazendo referência a mudanças na maneira de se interpretar a pesquisa e desenvolvimento e à conseqüente evolução dos modelos de gestão de pesquisa. A trajetória desses modelos faz referência a seis gerações começando com a perspectiva linear e avançando até a dos modelos interativos. A partir daí, e em consonância com essa perspectiva dos modelos interativos, o conceito de sistema de inovação é apresentado, inicialmente numa abrangência mais ampla e, em seguida, de forma mais detalhada como uma abordagem a ser utilizada no contexto da pesquisa agrícola. Com base nessa caracterização do conceito foi identificado um conjunto de dimensões e elementos relacionados a sistema de inovação agrícola, os quais subsidiaram as reflexões propostas nesta tese, especialmente as do terceiro capítulo. Na sequência, os conceitos de inovação institucional e organizacional são apresentados e discutidos. Este referencial teórico também localiza os dois tipos de inovação no contexto da pesquisa agrícola e argumenta que organizar e gerenciar a pesquisa segundo a abordagem de SIA implica, entre outras ações, desenvolver e implantar novos modelos organizacionais e também novos métodos e práticas de gestão. A partir dessa caracterização dos conceitos também são identificados fatores relacionados a inovações institucionais e organizacionais para subsidiar as reflexões propostas. Ao final do capítulo são apresentados, brevemente, exemplos de inovações institucionais, considerando a experiência de outros países que têm defendido a abordagem de sistema de inovação agrícola.

Com base nesse arcabouço conceitual, a segunda parte da tese é composta pelos capítulos 2 e 3. O **segundo capítulo** focaliza a trajetória de composição da estrutura de pesquisa agrícola do Brasil descrevendo eventos importantes que marcaram tal trajetória. O capítulo faz ainda uma análise mais geral do SNPA, especialmente, no que se refere à sua configuração e a instituições (procedimentos, políticas e normas) existentes no Sistema que o aproximam da abordagem de SIA. A partir daí, focaliza-se o segmento dos institutos públicos de pesquisa - Embrapa e as OEPA - de maneira a explorar com um pouco mais de profundidade pontos fortes e fatores críticos frente àquela abordagem. Esse foco permitiu abordar vulnerabilidades pelas quais este segmento tem passado e alertar sobre as assimetrias existentes entre aquela Empresa e as Organizações Estaduais.

O capítulo 2 inclui também a descrição de um conjunto de iniciativas que estão sendo protagonizadas pela Embrapa. A escolha da experiência desta Empresa se fundamentou no fato dela ser a coordenadora formal do SNPA e, portanto, um importante agente nessa perspectiva de orientar a pesquisa agrícola segundo a abordagem de sistema de inovação. Um fato a ser destacado é que a apresentação da sua trajetória com ênfase nas inovações institucionais e organizacionais mostra que esta sua atitude de desenvolver e fortalecer capacidades gerenciais e organizacionais é um dos fatores que a tem diferenciado dos demais institutos. Além disso, esse relato permite mostrar também como tais inovações são relevantes para solucionar/amenizar alguns dos problemas que os institutos públicos de pesquisa têm enfrentado.

As questões que fundamentaram o debate sobre os institutos públicos de pesquisa foram:

- O segmento dos institutos públicos que compõem o SNPA funciona efetivamente como uma rede voltada para o processo de geração, difusão e uso de conhecimentos e tecnologias?
- Esse segmento dispõe de instituições (construídas por regras, diretrizes, procedimentos, normas e políticas) capazes de lidar com questões críticas de um sistema de inovação?
- Que fatores podem dificultar o avanço do segmento dos institutos públicos do SNPA rumo a um “modo de operação” nos padrões de um SIA?

O **terceiro capítulo** da tese é dedicado a descrever e analisar três diferentes arranjos de P,D&I praticados no setor agrícola no Brasil: a Rede Nacional de Pesquisa do Genoma de *Eucalyptus* (Rede Genolyptus); o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café); o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus). A motivação para compor este capítulo veio da identificação, no segundo capítulo, de algumas evidências que indicaram que os padrões de interação no SNPA não eram suficientes para se estabelecer uma dinâmica de relacionamento nos moldes de um sistema de inovação agrícola. Aquele Sistema apresenta fragmentações e níveis diferenciados de integração entre os seus diversos componentes, sendo que nem todos participam efetivamente da estrutura de pesquisa. Assim, o propósito foi identificar no próprio SNPA iniciativas que representassem inovações institucionais em termos de organização e gestão de P,D&I e que tivessem sido bem sucedidas em aspectos como esse da interação entre agentes. As três iniciativas relatadas envolvem o setor público e o privado e

representam formas de parcerias nas quais estes dois segmentos estão envolvidos em atividades de pesquisa e desenvolvimento e também de transferência de tecnologias para o setor produtivo.

A Rede Genolyptus foi estabelecida em torno de um projeto de natureza pré-competitiva que tinha como objetivo desenvolver pesquisas sobre genoma de *Eucaliptus*; o Consórcio Café está voltado para a organização e fortalecimento da pesquisa cafeeira; e o Fundecitrus é uma associação que tem entre suas atribuições tanto a prestação de serviços como o desenvolvimento e financiamento de pesquisa na citricultura. Cada um desses arranjos foi descrito em termos de aspectos que os caracterizam como inovações institucionais e quanto ao seu alinhamento à abordagem de sistema de inovação, para o que foram utilizados as dimensões e os elementos definidos no primeiro capítulo. Esse terceiro capítulo inclui também algumas considerações comparando os três arranjos quanto ao alinhamento à abordagem de sistema de inovação. O desenvolvimento foi fundamentado em coleta de dados primários e secundários, por meio de pesquisa bibliográfica; análise documental; e realização de entrevistas com os coordenadores dos arranjos estudados.

As conclusões mostram que a estrutura de pesquisa agrícola no Brasil apresenta pontos de alinhamento com a abordagem de sistema de inovação, especialmente quanto à sua configuração. No entanto, existem também fatores críticos a essa aproximação. Um destes fatores é a assimetria que se observa entre a Embrapa e as OEPA. De todo modo, se por um lado no âmbito do SNPA como um todo existem dificuldades que têm afetado a atuação do conjunto de organizações de pesquisa (especialmente as públicas); por outro, novos modelos de arranjos estabelecidos neste mesmo Sistema têm conseguido superar os gargalos organizacionais e gerenciais da estrutura de pesquisa e alcançado bons resultados em P,D&I. Apresentam-se também nesta última parte, sugestões de ações em termos de inovações institucionais e organizacionais que podem favorecer o estabelecimento de um novo modelo para orientar a organização e a gestão da pesquisa e que seja em consonância com a abordagem de SIA.

Finalmente, para complementar esta introdução é interessante falar dos fatores que levaram à escolha do tema. A motivação central fundamentou-se na importância de se estudar novos arranjos voltados para a geração de conhecimentos e inovações no setor agrícola que fossem fundamentados na cooperação e no melhor uso de competências e recursos. Nesse intuito, a abordagem de sistema de inovação tornou-se bastante desafiadora. Além desse, mais dois

outros fatores que contribuíram para a escolha do tema. Um refere-se a trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI) sobre esse tema de organização e gestão da P&D agrícola junto a organizações como o FORAGRO e o PROCISUR. Nestes Trabalhos, dos quais participei durante o doutorado, ampliou-se ainda mais meu interesse pelo tema. O segundo fator diz respeito ao meu vínculo com a Embrapa, como analista da Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE). A vivência profissional nesta Empresa deu-me a oportunidade de identificar a importância de estudos para compreender e ajudar a orientar as práticas organizacionais, em particular as que dizem respeito à organização e a gestão da pesquisa agrícola.

Parte I – Marco teórico

Capítulo 1

Sistema de Inovação Agrícola e Inovações Institucionais e Organizacionais

- *Sobre modelos de interpretação do processo de P,D&I*
- *Sistema de inovação*
- *A abordagem de sistema de inovação aplicada à agricultura*
- *O que se entende por inovações institucionais e organizacionais*
- *Inovações institucionais e organizacionais no contexto da pesquisa agrícola*

1. Capítulo: Sistema de inovação agrícola e inovações institucionais e organizacionais

Introdução

Este capítulo tem por objetivo explorar aspectos teóricos e especificidades de quatro conceitos: o de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) como *processo* e a evolução das interpretações sobre este processo; o de sistema de inovação como um conjunto de organizações e instituições – no sentido mais amplo – envolvidas com a mudança de base técnica, institucional ou organizacional, e por suas relações; e, mais especificamente, os conceitos de inovações institucionais e de inovações organizacionais. Este capítulo aborda ainda a aplicação desses conceitos à agricultura, como uma abordagem que pode auxiliar a organização e a gestão da pesquisa, contribuindo para compreender e estabelecer um sistema de inovação agrícola.

O uso deste tipo de abordagem em estudos sobre a agricultura nos países em desenvolvimento foi defendida por Spilman (2005) sob o argumento de que sistema de inovação é uma perspectiva ampla que captura as relações entre os diversos agentes⁴ e considera os processos de mudança e de aprendizagem; as instituições relacionadas e não relacionadas ao mercado; as políticas públicas e o processo de desenvolvimento social e econômico. A adequabilidade da abordagem estaria na sua capacidade de reconhecer a importância das atividades de P&D e ao mesmo tempo prestar atenção em outros processos relevantes ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovações. Nessa mesma direção, em Banco Mundial (2006), afirma-se que o SIA é um enfoque que pressupõe a interação entre pesquisa e atividades econômicas; a realização de práticas que promovam a interação entre diferentes agentes; a utilização do aprendizado resultante dessa interação; e o desenvolvimento de ações para viabilizar o uso social e/ou econômico do conhecimento e tecnologias produzidos.

Em outras palavras, a interpretação desses dois autores fundamenta-se numa visão integrada e complementar das atividades de P&D, C&T e inovação. Como apresentado por Bin (2008) C&T engloba as atividades de pesquisa e desenvolvimento e também outras como treinamentos e educação científica e técnica. Já inovação além de envolver componentes fundamentais de P&D e de C&T, abrange outros aspectos relacionados ao desenvolvimento dos

⁴ Segundo o autor este termo agente compreende indivíduos, empresas e instituições públicas e não públicas. Constituem os principais componentes de operação do sistema.

produtos, processos e métodos novos ou melhorados e à sua apropriação social (uso) seja via mercado ou não. Assim, inovação também considera outros ativos como as capacidades relacionadas à difusão dos conhecimentos e tecnologias (inovações), entre as quais se incluem propriedade intelectual; comunicação; suporte técnico.

As características do Brasil quanto a sua heterogeneidade em termos de território, capacidade competitiva, tamanho e tipos das propriedades rurais, níveis de produtividade, potencial em áreas como alimentos e agroenergia - todos esses fatores relevantes para o desenvolvimento do agronegócio - também justificam pensar numa maneira de organização e gerenciamento da pesquisa que seja mais integrada, sistêmica e com maior capilaridade, racionalidade e diversidade. Nessa linha, sistema de inovação surge como uma proposta de se fazer melhor uso das capacidades, de ampliar, integrar e de reforçar a contribuição dos diferentes agentes para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovações, o que, conseqüentemente, poderá resultar em maior sustentabilidade e competitividade das estruturas de pesquisa. Contudo, há de se considerar que orientar a pesquisa agrícola por essa abordagem, poderá implicar, entre outras iniciativas, desenvolver e implantar inovações institucionais e organizacionais no modelo de gestão e de organização da P,D&I.

A questão central que surge é sobre quanto e como o sistema de pesquisa no Brasil está preparado para atuar segundo as perspectivas de um sistema de inovação agrícola. Particularmente, o panorama geral sobre as organizações públicas de pesquisa indica que as expectativas não são muito positivas. Tais organizações têm atuado em um cenário caracterizado pela obsolescência de infraestrutura; perda de recursos humanos; restrições financeiras; competências desatualizadas; dificuldade de acesso a novos conhecimentos científicos e tecnológicos (Salles-Filho *et al*, 2000; Lima *et al*, 2005; CGEE, 2006; Salles-Filho *et al*, 2006). Esta situação já é bastante conhecida e tem levado essas organizações a implantar continuamente processos de mudança sob o argumento de se fortalecer e se adequar a um novo contexto das atividades de P,D&I, caracterizado por mudanças que incluem desde alterações nos papéis do setor público e do privado a modificações nas demandas por conhecimentos e tecnologias e nas formas como essas demandas são atendidas.

O fato é que iniciativas de mudanças que tenham como meta avançar rumo a um sistema de inovação pressupõem abrangência e perspectiva diferentes das que, normalmente, têm sido adotadas pelas organizações de pesquisa em seus processos de mudança. Quando o foco está no fortalecimento da organização as iniciativas têm se orientado, principalmente, para solucionar gargalos internos em termos de práticas de gestão, estrutura organizacional e relacionamento com outras organizações que atuam no contexto da pesquisa agrícola. São mudanças que, em geral, não consideram o sistema como um todo, restringindo-se às chamadas **inovações organizacionais**. São iniciativas relevantes, necessárias e precisam continuar a ser feitas, porém é importante reconhecer que não são suficientes. Como Janssen e Braunschweig (2003) constataram quando as organizações de pesquisa direcionam as mudanças para melhorar sua eficiência, elas geralmente prestam pouca atenção as **inovações institucionais** que são aquelas capazes de aumentar sua relevância. O mérito das inovações institucionais é que elas consideram elementos dos ambientes interno e externo, portanto o processo de mudança ultrapassa os limites da organização, alcança o sistema de pesquisa e também outros agentes e aspectos relativos ao ambiente de C,T&I, em consonância com a abordagem de sistema de inovação.

Como observado por Martinez-Nogueira (2002), em um estudo sobre os institutos e sistemas de pesquisa agrícola da América Latina e do Caribe, a trajetória rumo a um sistema de inovação integra duas perspectivas. Uma refere-se às unidades que constituem o sistema e suas relações. Nesta perspectiva o autor tem uma visão positiva fundamentada no crescimento dos sistemas de pesquisa, pela variedade de atividades realizadas e pela diversidade de seus integrantes. A segunda perspectiva trata do compromisso de integração, convergência e acumulação de produtos e resultados. A percepção nesse caso é bem mais crítica, para Martinez-Nogueira ainda faltam instituições (regras, normas, procedimentos) importantes a serem estruturadas e consolidadas para se obter efetivo compartilhamento e complementaridade de esforços e resultados. Nesse intuito o autor afirmou que para alcançar a integração preconizada pela abordagem de sistema de inovação o caminho seria desenvolver e implantar inovações institucionais, visto que são mudanças que têm capacidade de alterar elementos importantes do sistema de pesquisa tais como: (i) as estruturas de governança; (ii) o grau de autonomia; (iii) as formas de financiamento; (iv) os mecanismos de definir prioridades, de planejamento estratégico e de programação de P&D; (v) os modelos/arranjos de pesquisa.

Para apresentar o referencial teórico este capítulo foi organizado em cinco seções. A primeira é dedicada ao tema “modelos de interpretação do processo de P,D&I”. Para isso, apresentam-se algumas definições relacionadas às atividades de pesquisa e em seguida faz-se uma breve referência sobre a trajetória de tais modelos, iniciando-se com os modelos lineares e evoluindo até a perspectiva de modelos interativos. O propósito dessa apresentação é mostrar que fatores das mais distintas naturezas - sociais, econômicos, técnicos, legais, culturais, políticos e ambientais - ao mesmo tempo em que criam novos desafios e oportunidades de P,D&I, interferem na maneira como essas atividades são interpretadas e pressionam para a adoção de novas formas de organização e de gestão.

Esta contextualização inicial sobre modelos conduz à segunda seção que focaliza o conceito de sistema de inovação e apresenta algumas definições e suas características principais. A terceira seção explora o conceito na visão setorial e como uma abordagem a ser aplicada à agricultura, particularmente no que se refere à organização e gestão das atividades de P,D&I. Complementa esta seção a proposição de dimensões e elementos para subsidiar as reflexões propostas nesta tese, especialmente no capítulo 3.

A quarta seção é dedicada aos conceitos de inovações institucionais e organizacionais. Assim, a exemplo do que foi feito em relação ao sistema de inovação, apresenta-se uma revisão bibliográfica destacando definições, características e o delineamento de uma proposta de dimensões e elementos de análise que permitam identificar esses tipos de mudança. A importância de atribuir essa atenção a esta caracterização respalda-se no fato de que, apesar de serem cada vez mais referenciados em estudos na área organizacional, ambos são termos que ainda apresentam certa ambigüidade.

A quinta e última seção busca localizar as inovações institucionais e organizacionais no contexto da pesquisa agrícola e também apresentar uma visão mais prática quanto a relação entre sistema de inovação e inovações organizacionais e institucionais. Para isso, mostra experiências em termos dessas inovações que têm sido desenvolvidas por outros países e que têm sido consideradas relevantes nessa trajetória rumo a um sistema de inovação agrícola.

Este primeiro capítulo de natureza mais teórica fundamenta as reflexões propostas no segundo e terceiro capítulos desta tese, que tratam, respectivamente, sob a perspectiva de um sistema de inovação, da evolução da estrutura de pesquisa agrícola no Brasil, e de modo mais

aplicado, de três experiências brasileiras consideradas inovações institucionais relevantes para a abordagem de SIA.

1.1 Sobre modelos de interpretação do processo de P,D&I

O Manual Frascati conceitua atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) como aquelas que “compreendem o trabalho criativo levado a cabo de forma sistemática para incrementar o volume dos conhecimentos humanos, culturais e sociais e o uso desses para a obtenção de novas aplicações” (OECD, 2002, p.77). No escopo das atividades de P&D estão:

- *Pesquisa básica*: “trabalhos experimentais ou teóricos que se empreendem fundamentalmente para obter novos conhecimentos acerca dos fundamentos dos fenômenos e fatos observáveis, sem pensar em dar-lhes uma aplicação ou utilização determinada” (OECD, 2002, p. 77)
- *Pesquisa aplicada*: “Também consiste em trabalhos originais realizados para adquirir novos conhecimentos, mas agora dirigidos a um objetivo fundamentalmente prático e específico” (OECD, 2002, p. 78).
- *Desenvolvimento experimental*: “consiste em trabalhos sistemáticos baseados nos conhecimentos existentes derivados da pesquisa e/ou da experiência prática, dirigidos à produção de novos materiais, produtos ou dispositivos; para o estabelecimento de novos processos, sistemas e serviços; ou à melhora substancial dos já existentes” (OECD, 2002, p. 79).

Observa-se que o conceito de P&D está focado em atividades de investigação (criar novos conhecimentos) e em atividades de exploração (extrair valor de conhecimentos existentes), portanto não incorpora a perspectiva de inovação⁵. Ao ampliar a discussão para incluir esta variável, como colocado pela OECD (2002), são incorporadas várias atividades que não se inserem em pesquisa e desenvolvimento. Assim, o conceito P,D&I vai além pois considera o processo de criação e transformação de conhecimentos e também a apropriação de conhecimentos e tecnologias gerados. É o que mostra a definição de inovação apresentada por

⁵ A OCDE, em 2005, além dos conceitos de P&D definidos no mencionado Manual Frascati, conceitua inovação no chamado Manual de Oslo, como: “*implementação de um produto (bens ou serviços) ou processo novo ou significativamente melhorado; ou de um novo método de marketing; ou de um novo método organizacional; nas práticas de negócio, na organização do local de trabalho ou nas relações externas*” (OECD, 2005, p. 46)

Bin e Salles-Filho “*inovação é o processo de criação e apropriação social (via mercado ou não) de produtos, processos e métodos que não existiam anteriormente, ou contendo alguma característica nova e diferente da até então em vigor*” (BIN e SALLES-FILHO, 2008, p.3).

No contexto do setor agrícola uma definição da P&D que sinaliza o vínculo com o processo de apropriação pode ser identificada no conceito adotado pela Embrapa que define P&D como: “conjunto de ações que envolve a geração de conhecimentos e a transformação dos conhecimentos e a adaptação de tecnologias já existentes em novas tecnologias, na forma de produtos e processos acabados que atendam às necessidades do mercado” (EMBRAPA, 1999, p. 18).

Essa forma mais ampla de se interpretar a pesquisa na agricultura e de se valorizar o papel da inovação pode ser entendida como um esforço de acompanhar as mudanças no próprio contexto de desenvolvimento agrícola. Um estudo do Banco Mundial (2006) aponta seis características desse contexto que seriam indutoras de mudanças na forma como a inovação ocorre no setor agrícola e, portanto na maneira de se conduzir pesquisa e desenvolvimento:

- Cada vez mais é o mercado e não a produção que determina o desenvolvimento da agricultura;
- A produção, o mercado e o ambiente de consumo de produtos agrícolas estão se desenvolvendo mais dinamicamente e evoluindo de maneira não previsível;
- O setor privado tem, crescentemente, gerado, difundido e utilizado novos conhecimentos, informações e tecnologias;
- O crescimento exponencial das tecnologias de informação e comunicação tem ampliado a capacidade de obter vantagens do conhecimento desenvolvido em várias áreas e para propósitos diversos;
- As bases de conhecimento no setor agrícola estão mudando significativamente;
- Cada vez mais o desenvolvimento agrícola toma espaço nas negociações em um cenário globalizado.

Ainda que várias das mudanças citadas no estudo do Banco Mundial não sejam recentes, todas se referem a aspectos críticos e que influenciam a agenda e a forma de se interpretar e conduzir P,D&I na agricultura. Na realidade, esta busca de alinhamento entre as atividades de

pesquisa e as mudanças de contexto é uma lógica que tem orientado a trajetória dos modelos de gestão nessa área, tanto no setor agrícola como em outros setores. Vários autores descrevem essa trajetória, podendo citar o estudo de Liyanage *et al* (1999) que aborda o processo de gestão de P&D segundo a perspectiva de quatro diferentes gerações de modelos e autores como Paez (2000) e Nobelius (2004) que ampliam essa trajetória apresentando também modelos de quinta e sexta gerações.

Ainda que cada modelo tenha sido concebido numa época e contexto específicos e a descrição dos diferentes modelos mostre uma trajetória histórica é preciso levar em consideração a observação de Nobelius (2004) de que alguns dos componentes e ideias desses modelos permanecem válidos e continuam a ser utilizados pelas organizações. Portanto, não há como estabelecer uma rígida linha do tempo em que, de modo generalizado, as organizações poderiam ser classificadas em função da forma como planejam e executam as atividades de P,D&I. De todo modo, para efeitos analíticos é possível organizar as diferentes gerações em dois grandes grupos: modelos lineares e modelos interativos.

As três primeiras gerações (modelo de oferta de P&D/*science push*; modelo de demanda de P&D/*market pull/demand pull*; modelo de oferta e de demanda de P&D) cobrem o período entre os anos de 1950 a meados da década de oitenta. São gerações que representam perspectivas lineares do processo de inovação e, portanto, fundamentadas numa lógica na qual a oferta e/ou a demandas influenciavam a velocidade e os rumos do progresso tecnológico. De acordo com Liyanage *et al* (1999) as perspectivas lineares têm como principal contribuição a proposição de conceitos, técnicas e ferramentas para o gerenciamento da P&D, os quais foram adotados em diferentes níveis pelas organizações.

Cada um desses modelos foi concebido para se ajustar a condições de uma época específica. Assim, se a primeira geração foi favorecida por um ambiente caracterizado por uma maior liberdade do pesquisador e pela grande disponibilidade de recursos, reflexo do entendimento de que os resultados da pesquisa seriam proporcionais aos investimentos; a segunda geração já teve que atender condições bem diferenciadas, como a restrição de recursos, a pressão para atender necessidades comerciais e uma maior popularização de tecnologias. Por sua vez, a terceira geração marca um momento em que a P&D assume um caráter mais estratégico e planejado nas organizações, assim representa a consolidação de processos e instrumentos para

lidar com fatores críticos no gerenciamento da P&D como: financiamento; alocação de recursos; definição e metas e prioridades; mensuração de resultados e prestação de contas (*accountability*⁶). Salles-Filho e Mendes (2009) interpretaram que essa terceira geração poderia se caracterizar como a da pauta da inovação, na qual a definição dos rumos da pesquisa se dá por meio de projetos negociados, envolvendo atores tanto da pesquisa científica, quanto do mercado.

Ainda que cada modelo represente de alguma forma uma evolução em relação à geração anterior, nenhum deles conseguiu superar completamente a significativa influência do pesquisador na identificação de demandas e na definição da agenda de pesquisa. Para Muzilli *et al* (1998) a concentração desse processo nos pesquisadores e a baixa participação dos usuários, levou a um aproveitamento pouco expressivo das tecnologias desenvolvidas e disponibilizadas. Já na visão da Embrapa (1999) esta dinâmica em que o pesquisador identificava e traduzia os problemas tecnológicos da cadeia produtiva mostrou-se tecnicamente segura durante vários anos. O entendimento foi que, em um cenário onde o uso de tecnologias no agronegócio era significativamente baixo, a maioria das soluções técnicas desenvolvidas se mostrou adequada e útil. Foi possível cobrir falhas tecnológicas, alcançar ganhos de produtividade e ainda contribuir para a organização das cadeias produtivas. Além disso, obteve-se ganhos em termos de capacitação do setor produtivo que adquiriu maior competência para definir demandas tecnológicas com mais precisão e especificidade provocando mudanças na direção e na velocidade do progresso técnico.

Independente dos avanços obtidos em cada modelo cabe citar a observação de Dosi (2006). Segundo o autor a lógica na qual as unidades produtivas “reconhecem necessidades” e então tomam medidas para satisfazê-las representa um conceito passivo e mecânico de resposta às mudanças tecnológicas diante as condições de mercado. É uma dinâmica que desconsidera a capacidade de invenção que não tem relacionamento direto com as condições mutáveis de mercado. Essa mesma linha fundamentou a crítica feita por Liyanage *et al* (1999) para estes autores, os modelos lineares ao focar a criação e difusão do conhecimento como um processo interno da organização, não reconhece que os processos de criação e absorção de conhecimentos são influenciados por fatores internos e externos ao ambiente organizacional. Mais do que isso,

⁶ *Accountability* é um conceito de difícil tradução para o português, segundo Salles-Filho (2000) é um termo que “ênfatiza a prestação de contas, mas com um caráter de responsabilidade social perante aqueles que financiam ou apóiam uma instituição. Não é uma mera contabilidade” (SALLES-FILHO, 2000, p. 33).

pode-se acrescentar, que criam dificuldades para que esses fatores sejam internalizados como relevantes no processo de planejamento da atividade de P,D&I. Somam-se a essas críticas aos modelos lineares as considerações de Conde e Araújo-Jorge (2003): (i) significativo apoio nas atividades de pesquisa científica como fonte de novas tecnologias; (ii) estruturação segundo uma perspectiva seqüencial e tecnocrática do processo de inovação; (iii) negligência a outras atividades como as de gestão, coordenação, negociação e as de desenvolvimento de competências, que são externas à P&D, mas essenciais ao processo de inovação tecnológica. Esses fatores podem ser relacionados ao que Teece (1986) define como ativos complementares, pois consistem em capacidades que vão além do processo de desenvolvimento científico-tecnológico, porém que são essenciais para a difusão e uso dos produtos obtidos nesse processo.

As limitações dos modelos lineares, assim como o entendimento de que os avanços científicos envolvem relações mais complexas entre ciência e tecnologia, contribuíram para fortalecer a abordagem de modelo interativo em relação a perspectiva linear. Como defendido por Mowery e Rosenberg (2006) inovação é um processo caracterizado pela interação, assim para responder a forças relacionadas à demanda e à oferta, o processo inovativo necessita considerar também aspectos institucionais que incentivem a aproximação entre usuários e desenvolvedores de pesquisa. Dessa forma, nessa visão interativa reconhece-se que a criação, difusão e uso de tecnologias ocorrem num contexto mais complexo que o previsto no fluxo linear dado que envolve processos de aprendizado, compartilhamento de conhecimento, políticas e mecanismos de interação e de realimentação. Nessa linha, os modelos interativos buscam explicar o processo inovativo por meio das diferentes formas de interação e de *feedbacks*, considerando a influência de diferentes fatores do ambiente interno e externo nesse processo. A referência nesta linha é o modelo desenvolvido por Kline e Rosenberg (1986) *chain-linked model*.

Outro fator que contribuiu para o fortalecimento da perspectiva de modelo interativo foi o desenvolvimento de novas áreas do conhecimento como biotecnologia e nanotecnologia. Liyanage *et al* (1999), por exemplo, relacionaram a origem dos modelos chamados de quarta geração às pesquisas com biotecnologia, particularmente nas empresas farmacêuticas devido ao caráter multidisciplinar. O tipo de pesquisa relacionado a essas novas áreas demanda aplicar conhecimento de diferentes disciplinas; dividir trabalho; compartilhar custos e riscos; e buscar novos arranjos como redes e alianças; fatores esses que fundamentam os modelos interativos de P&D, aproximando-os dos de P,D&I.

Na literatura sobre modelos de pesquisa é possível encontrar referência a três gerações que representariam os modelos da quarta à sexta geração (Nobelius, 2004; Paez, 2000 citando Rothwell (1992); Liyanage *et al*, 1999). Verifica-se que o de quarta geração representa o maior avanço em relação à perspectiva linear, visto que ao mesmo tempo em que reconhece o papel fundamental da P&D no processo inovativo, enfatiza a interação entre os diversos agentes relacionados ao desenvolvimento de inovações e também assume a importância de outras capacidades organizacionais, além das técnicas, para esse processo. As gerações posteriores representam variações em relação a essa quarta, e também estão fundamentadas em conceitos como sistemas integrados e em rede; interações e relações de *feedback*; compartilhamento de recursos; ampliação de capacidades, entre outros.

Essa trajetória mostra a existência de um movimento que tem procurado estruturar uma nova interpretação do processo de P&D, incorporando o conceito de inovação sobre bases que possam proporcionar maior sustentabilidade e importância a essas atividades no processo de desenvolvimento econômico. Especificamente no setor agrícola, a questão crítica que surge nesse cenário é quanto à capacidade das organizações de pesquisa desenvolverem e implementarem formas mais adequadas e efetivas para organizar e gerenciar P,D&I na agricultura. Entre outros fatores, essas organizações necessitam acompanhar as alterações nos processos produtivos e nos princípios e maneiras de se responder questões técnicas na agricultura, isto inclui, entre outras conseqüências, estar preparadas para explorar novos temas de pesquisa como biotecnologia, nanotecnologia e microeletrônica; adequar-se a mudanças de comportamentos como a maior conscientização ambiental; e atender a restrições impostas pelo marco regulatório.

Uma conclusão apresentada em um estudo do PROCISUR⁷ (2006) mostra de maneira bastante apropriada dois desafios que ilustram de forma resumida elementos que deverão orientar as estratégias de pesquisa agrícola para os próximos anos. Um deles está voltado para o compromisso de se continuar a pesquisa direcionada para aumentar a produtividade de alimentos básicos e de produtos animais visando atender a demanda crescente por alimentos e contribuir para reduzir as desigualdades sociais. O outro desafio relaciona-se à necessidade de se diversificar cultivos tradicionais e com alto valor agregado e de focar a pesquisa em áreas estratégicas como a produção de energias renováveis. Quando se analisa a P,D&I sob a ótica de

⁷ Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur

planejamento e programação se verifica que as agendas de pesquisa têm buscado cada vez mais se orientar por esse compromisso de se conciliar aumento da produção e da produtividade, com diversificação, bases competitivas, princípios conservacionistas e agregação de valor. Sob o ponto de vista de organizar e gerir a pesquisa a tendência tem sido reconhecer que a P,D&I na agricultura não ocorre de maneira isolada, mas sim como parte de um processo mais amplo e interativo que envolve diversos agentes e instituições com interesse no desenvolvimento científico, tecnológicos e de inovações.

Organizar e gerenciar P,D&I na agricultura segundo uma visão mais ampla e interativa significa assumir que o processo de geração de novos conhecimentos que conduzem ao progresso técnico também é resultado de um processo de desenvolvimento institucional. Portanto, além de se dedicar aos desafios e oportunidades tecnológicas, as organizações de pesquisa precisam investir também em iniciativas organizacionais. Sendo assim, o que se pode concluir é que, na organização e gerenciamento das atividades de P,D&I devem ser privilegiados modelos que, entre outras características, contribuam para: (i) explorar da melhor forma possível às condições, possibilidades e exigências do ambiente; (ii) promover a interação entre os diversos agentes envolvidos com os processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação; (iii) valorizar os ativos desses diversos agentes; (iv) ampliar a eficiência, eficácia e efetividade⁸ na produção e disseminação do conhecimento e de tecnologias (economia de escala e de escopo⁹); (v) solucionar problemas de ordem científica e tecnológica de todas as cadeias produtivas do agronegócio.

É com a expectativa de avançar em aspectos como esses, que sistema de inovação, em consonância com os princípios dos modelos interativos, tem sido aplicado como uma abordagem que pode orientar a organização e gestão de P,D&I no setor agrícola.

⁸ Entende-se por *eficiência* a relação entre os custos incorridos e os resultados alcançados, por *eficácia* a relação entre o uso de instrumentos e métodos e os resultados alcançados e por *efetividade* a relação entre resultados esperados e resultados alcançados.

⁹ “Economias de escala em ciência e tecnologia são as que se pode obter no desenvolvimento de certo conhecimento ou tecnologia, combinado em um mesmo projeto ou programa competências e infra-estrutura (equipamentos) que se estivessem dispersos teriam custos de desenvolvimento muito mais altos. Economias de escopo em ciência e tecnologia são os benefícios que podem resultar da combinação de diferentes competências, cujo produto será maior que a soma das partes” (PROCISUR, 2006, p. 14).

1.2 Sistema de inovação

De acordo com Edquist (2006) quem primeiro fez uso do termo sistema de inovação foi Freeman (1987), quando estabeleceu a seguinte definição para a expressão sistema nacional de inovação (SNI): “redes de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias”. Edquist destaca ainda mais duas referências sobre esse tema. Uma das publicações citadas pelo autor é a de Nelson (1993) que enfatiza estudos de casos, particularmente em relação a sistemas nacionais de pesquisa. A outra referência - Lundwall (1992) - tem um enfoque mais teórico e propõe desenvolver uma alternativa à economia neoclássica explorando aspectos como aprendizagem interativa e adotando a inovação como o foco central de análise. O ponto comum entre os autores é que para definir SNI ambos utilizam determinantes do processo de inovação ou fatores que influenciam este processo.

Por ser esse um conceito ainda objeto de muitos debates, na tentativa de promover maior convergência entre as diferentes interpretações Edquist propôs a seguinte definição para sistema nacional de inovação: “todos os fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, institucionais e ainda outros fatores importantes que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações” (EDQUIST, 2006, p. 183). A idéia desse conceito mais amplo é dar abertura para inclusão de determinantes de inovação à medida que esses forem mais conhecidos.

Embora sistema de inovação seja um conceito que tem recebido várias interpretações observa-se que não há divergências entre os diferentes autores (Conde e Araújo-Jorge, 2003; Spielman, 2005 e 2006; Banco Mundial, 2006; Sbicca e Pelaez, 2006, Edquist, 2006) e que esses mantêm um eixo comum que é associar o conceito à ideia de organizações e de instituições. As organizações são os agentes/atores que compõem a estrutura formal do sistema, enquanto as instituições constituem-se nas regras, políticas e comportamentos que orientam as relações nessa estrutura formal. Estes dois elementos - organizações e instituições - são inerentes ao conceito, porém são estabelecidos de acordo com as características e especificidades de cada sistema de inovação, constituindo assim, diferenciais entre os vários sistemas. Outro ponto que ilustra a convergência entre os autores é que eles defendem que para que haja a integração dos diferentes agentes, é preciso existir um objetivo comum. Objetivo este que está relacionado à geração, difusão e uso de conhecimentos e tecnologias novos ou melhorados. Assim, uma definição que

sintetiza e integra esses componentes é a adotada no estudo do Banco Mundial (2006), que interpretou sistema de inovação como uma rede de organizações focadas em desenvolver novos produtos, processos e formas organizacionais para uso econômico, assim como as instituições e políticas que influenciam o comportamento e o desempenho dessa rede.

Um detalhamento maior do conceito pode ser encontrado em Roseboom (2004) e Edquist (2006) onde os autores apresentam os seguintes aspectos como pontos fortes do conceito de sistema de inovação:

- Enfatiza a interdependência e a não a linearidade do processo de inovação numa tentativa de superar a visão linear de “pesquisa – transferência de tecnologia – aplicação”, o que mostra a consonância com os modelos interativos abordados na seção anterior. Fundamenta-se no entendimento de que as organizações normalmente não inovam de forma isolada, mas sim por meio de interações e de complexas relações com outras organizações;
- É fortemente influenciada pelo pensamento evolucionário. Processos inovativos e sistemas de inovação estão relacionados a um contexto específico, são desenvolvidos ao longo do tempo e sofrem a influência de fatores diversos e de mecanismos de realimentação;
- Destaca e atribui significativa atenção ao papel das instituições, tanto na forma de padrões de comportamento, como em termos de normas, regras e políticas relacionadas ao sistema de inovação;
- Adota como foco central a inovação e o processo de aprendizagem, por isso, enfatiza os tipos e a intensidade das interações entre os diversos agentes que compõem o sistema e que respondem pela produção, difusão e uso de novos conhecimentos ou pela combinação de conhecimentos existentes;
- Fundamenta-se numa perspectiva holística e interdisciplinar, pois procura incorporar um amplo (ou todos) conjunto de determinantes da inovação e, além disso, possibilita que o processo de inovação seja analisado segundo perspectivas de diferentes disciplinas (história, economia, sociologia, entre outras);

- Incorpora todas as categorias de inovação (produtos - bens e serviços, processos, organizacionais e de *marketing*) visto que permite sua aplicação a estudos de outros tipos de inovação, além da tecnológica.

Um dos principais aspectos a serem considerados quando o conceito de sistema de inovação é utilizado como uma abordagem teórica diz respeito à diversidade e o papel dos agentes. Nessa linha, uma característica de especial interesse para este trabalho é que sistema de inovação **não** pressupõe que o processo de inovação obrigatoriamente inicia-se com a pesquisa, uma vez que os fluxos por meio dos quais conhecimentos e informações fluem são multidirecionais. Portanto, as organizações públicas de pesquisa não são necessariamente os agente principais, visto que a importância relativa dos diferentes agentes no sistema se modifica durante o processo de inovação. Como destacaram Hall *et al* (2003) a essência do conceito é o reconhecimento de que P&D está inserida em um contexto social, político e institucional e sendo assim, precisa considerar a influência desse ambiente nos processos de tomada de decisão, planejamento e avaliação da pesquisa. Desse modo, o conjunto de organizações e instituições que compõem um sistema de inovação representa uma estrutura onde os vários agentes adquirem significativa importância para desenvolver um amplo conjunto de atividades voltadas para inovar e que, de acordo com Edquist (2006) inclui:

- Realizar P&D por meio da criação e combinação de conhecimentos;
- Construir competências a serem usadas nas atividades de P&D e na inovação;
- Promover as mudanças organizacionais necessárias para o desenvolvimento de novos campos de inovação;
- Estabelecer redes e promover a aprendizagem entre diferentes organizações envolvidas no processo inovativo;
- Criar e modificar instituições (regras, normas, rotinas) que influenciam a capacidade de inovação das organizações e o próprio processo inovativo (exemplo: propriedade intelectual);
- Financiar o processo de inovação e outras atividades que possam facilitar a comercialização e a adoção de conhecimentos e tecnologias.

Ainda tomando como referência o papel dos diferentes agentes Roseboom (2004) classificou as principais funções de um sistema de inovação em dois grandes grupos. O primeiro integra funções que são exclusivamente (ou predominantemente) de responsabilidade do governo: formulação de políticas; alocação de recursos públicos; regulação; relações internacionais. Embora este conjunto de funções confirme o Estado como um dos principais determinantes do processo inovativo, para Edquist (2001) a abordagem de sistema de inovação tem negligenciado o papel deste agente e existe a necessidade de aprofundar estudos que mostrem como tal segmento define e implanta na prática a política de inovação. O autor complementa que uma das principais questões a serem identificadas em termos de políticas é, justamente, estabelecer com clareza quais funções devem ser desempenhadas pelo Estado e quais devem ser atribuídas a outros agentes. O segundo grupo proposto por Roseboom (2004) refere-se àquelas funções que são compartilhadas entre governo e os demais agentes e *stakeholders* relacionados à inovação (financiamento, pesquisa e desenvolvimento, criação de fluxos de conhecimento, transferência de tecnologias, capacitação de recursos humanos). Coerente com as afirmações anteriores o autor também defende que a importância relativa de cada agente no sistema é determinada e varia de acordo com a função desempenhada.

Ao observar os diversos agentes de um sistema de inovação sob a perspectiva de suas relações, chama-se a atenção para a interação e convergência entre eles como um fator crítico do uso dessa abordagem. Segundo Edquist (2006) as interações entre organizações podem ser classificadas como de “mercado” e “não-mercado”. Além disso, existem diferentes formas de interações, que podem ser de competição, quando há rivalidade entre os agentes/organizações; de transação, na qual bens e serviços são comercializados entre agentes econômicos; e de *networking*, caso em que o conhecimento é transferido por meio de colaboração e cooperação ao longo de todos que participam de arranjos como as redes. Em um trabalho anterior Edquist (2001) já havia enfatizado que, embora as relações de mercado sejam fundamentais nos sistemas de inovação, as interações que não são mediadas por tal instituição, como os processos de aprendizagem, por meio do compartilhamento de conhecimentos e colaboração, também são cruciais para o desenvolvimento de inovações.

É nessa lógica de integração e aproximação de agentes que a abordagem de sistema de inovação está muito associada à idéia de redes. Conforme Salles-Filho *et al* (2000) e PROCISUR (2006), as redes nos sistemas de inovação pressupõem o uso de competências e de divisão de

tarefas para coordenar o processo inovativo desde os seus componentes mais básicos até as fases de desenvolvimento, comercialização e distribuição do produto. Associado ao estabelecimento de arranjos como as redes está a implantação de mecanismos que promovam o comprometimento dos diversos agentes, a troca de conhecimentos e a convergência de capacidades para produzir resultados que façam com que o sistema alcance seus objetivos. Estes mecanismos constituem-se nas instituições (mercado, educação, ciência e tecnologia, entre outras) que influenciam as condições de interação e as respostas às oportunidades de inovação. Fazem parte deste conjunto de instituições também as políticas nacionais; acordos de direitos de propriedade intelectual; acordos de investimentos; e contratos comerciais.

Como uma abordagem conceitual para apoiar novas formulações sobre a organização e gestão da pesquisa agrícola, sistema de inovação pode ser aplicado em diferentes dimensões e níveis de agregação. O escopo mais utilizado tem sido de âmbito nacional, conforme expressão definida por Freeman (1987) e apresentada anteriormente. Contudo ela pode ser ampliada para supranacional, ou reduzida para nível regional ou, sendo ainda mais específica, pode adotar um escopo setorial. A base teórica que fundamenta os sistemas de inovação nos diferentes níveis é a mesma adotada no escopo nacional. No entanto, enquanto as dimensões regionais e setoriais permitem que o processo de inovação seja tratado de maneira mais localizada e focada em aspectos organizacionais, de gerenciamento e institucionais, na dimensão nacional, o foco é principalmente observar questões mais gerais de ciência e tecnologia no país. Como colocado por Edquist (2001) os limites de um sistema de inovação dependem dos objetivos do estudo e da função desse sistema e os diferentes níveis devem ser vistos como complementares e não excludentes.

Sob a perspectiva setorial, as bases do conhecimento, os agentes, as fontes de inovação, as instituições e as políticas são significativamente diferentes entre os setores e, portanto, o papel da inovação na dinâmica e transformação em cada um deles também é diferenciado (Malerba, 2006). Sendo assim, o conceito de sistema setorial se torna um instrumento bastante útil para: (i) analisar as diferenças e similaridades que os setores apresentam em fatores como estrutura, organização e fronteiras; (ii) entender melhor a dinâmica de trabalho e as transformações nos setores; (ii) identificar fatores que afetam a inovação, o desempenho e a competitividade das organizações nos diferentes setores. Portanto, o enfoque setorial torna-se bastante pertinente para se entender vários aspectos relacionados ao processo de inovação como, por exemplo, a importância atribuída

às atividades inovativas; a forma como são organizadas e executadas; os resultados que são alcançados por essas atividades.

Ainda segundo Malerba (2006), sistema nacional de inovação pode ser visto como o resultado de diferentes composições de sistemas setoriais. Alguns destes assumem tal importância que até direcionam o crescimento da economia de um país. A partir dessa perspectiva, sistemas setoriais podem ser analisados de forma mais ampla, ou mais localizada em pequenos grupos relacionados a determinados produtos. Este nível mais detalhado permite identificar de forma mais clara os relacionamentos específicos, enquanto a abrangência maior possibilita capturar todas as interdependências e vínculos no setor. Como proposta analítica, para Malerba (2003, 2006) sistema de inovação setorial pode ser fundamentado em três componentes: (i) domínio tecnológico e de conhecimento; (ii) atores e redes; (iii) instituições (regras, normas, padrões e políticas). Estes componentes propostos por Malerba orientam a reflexão sobre o SNPA desenvolvida no segundo capítulo.

Uma proposta análoga para esses componentes de análise foi utilizada pelo Banco Mundial (2006), em estudos que analisaram vários nichos, entre eles: plantas medicinais na Índia, flores na Colômbia e abacaxi em Gana. De modo similar à proposta de Malerba, eles tiveram o propósito de enfatizar a natureza das interações entre os diversos agentes em um sistema de inovação, assim como as práticas que moldam estas interações. Para cada um dos nichos abordados no estudo destacaram-se como questões relevantes: (i) *atores chave e seus papéis*: foco nos diversos agentes e seus papéis, incluindo a descrição dos pontos fortes e fracos relativos às suas atuações no processo de inovação; (ii) *atitudes e práticas dos principais atores*: caracterização de comportamentos e procedimentos dos agentes que facilitam ou inibem a inovação; (iii) *Padrões de interação*: formas de interação e seus efeitos para fortalecer a capacidade de inovação; (iv) *ambiente para inovação*: influência dos contextos político, fiscal e de ciência e tecnologia na capacidade de inovação do sistema.

A partir da discussão mais geral desenvolvida até aqui, e com base na revisão de literatura e nos componentes de análise destacados por Malerba e pelo Banco Mundial, na próxima seção deste capítulo focaliza-se o conceito de sistema de inovação como uma abordagem a ser aplicada na organização e gestão da P,D&I no setor agrícola.

1.3 A abordagem de sistema de inovação aplicada à agricultura

Conforme apresentado na primeira seção deste capítulo as atividades de P,D&I foram alvo de debates e de mudanças na forma de se interpretar essas atividades nas organizações de pesquisa, o que resultou na concepção de diferentes modelos para orientar esse processo.

Com o foco na forma de estruturar e articular os agentes, o já mencionado estudo do Banco Mundial desenvolveu uma periodização da P&D na agricultura fundamentada em três abordagens: Sistema Nacional de Pesquisa Agrícola; Sistema de Informação e Agricultura do Conhecimento; e Sistema de Inovação Agrícola. Segundo Roseboom (2004) a primeira abordagem focaliza a articulação para a geração de conhecimento; a segunda amplia para a geração e a difusão de conhecimento; e a última integra geração, difusão e uso do conhecimento.

Martinez-Nogueira (2002) ao considerar esses três formatos de sistemas, concluiu que essa trajetória, que se iniciou muito centrada nos institutos públicos de pesquisa, ampliou-se para a visão de sistema de pesquisa e de transferência e agora aspira a construção de um sistema de inovação. Portanto, é uma trajetória que representa um avanço e um caminho para se evoluir da dimensão nacional, para a regional (inter países) e para promover maior inserção nos mecanismos globais. A periodização proposta pelo Banco Mundial é apresentada a seguir.

- Nos anos de 1980 o foco foi **Sistema Nacional de Pesquisa Agrícola (SNPA)**. Esta abordagem compreende as instituições responsáveis pela organização, coordenação e/ou execução da pesquisa que contribuem explicitamente para o desenvolvimento da agricultura e a manutenção dos recursos naturais de um país (Banco Mundial, apud ISNAR, 1992). A configuração de sistema nacional de pesquisa foi motivada pela necessidade de se orientar os investimentos para o crescimento agrícola. Dessa forma, o interesse era principalmente fortalecer a P&D (*research supply*) por meio do provimento de infraestrutura; capacidades; mecanismos de gerenciamento; e políticas de suporte em âmbito nacional.
- Nos anos de 1990 a alegação de que a pesquisa não é o único meio de geração e de acesso ao conhecimento favoreceu a abordagem de **Sistema de Informação e Agricultura do Conhecimento (SIAC)**. A necessidade de incorporar mais agentes para garantir acesso aos conhecimentos gerados fez com que diversos segmentos relacionados à agricultura - produtores, educadores, pesquisadores e profissionais de extensão - passassem a ser

considerados nos processos de geração, compartilhamento e uso de conhecimentos e tecnologias. Assim, mesmo reconhecendo o importante papel da pesquisa, essa abordagem atribuiu muito mais atenção aos vínculos entre pesquisa, educação, extensão; aos processos de como as informações e idéias fluem entre os vários agentes das áreas rurais; e a como identificar demandas dos produtores por novas tecnologias. Portanto, os sistemas nacionais passam a preconizar um foco mais integrado das atividades relacionadas à geração e à difusão.

- Mais recentemente o foco se ampliou para **Sistema de Inovação Agrícola (SIA)**, o qual propõe a ampliação dos limites do processo de geração do conhecimento de maneira a englobar todos os fatores e agentes envolvidos com a demanda, geração e o uso dos produtos gerados. É uma abordagem que, em consonância com os fundamentos que orientaram a discussão na seção anterior, vai além do desenvolvimento científico e tecnológico e pressupõe considerar elementos que afetam a demanda por conhecimentos e tecnologias, bem como o uso desses conhecimentos e tecnologias, sejam eles novos ou já existentes. Portanto, o foco em inovação que fundamenta essa abordagem assume e explicita que as atividades de pesquisa também são orientadas por fatores associados ao mercado e à apropriação social do conhecimento.

Para Hall *et al* (2000) as principais diferenças entre a perspectiva de *sistema nacional de pesquisa* e a de *sistema de inovação* são que a primeira tem um escopo mais reduzido, é estruturada predominantemente sobre o setor público e engajada na produção de novas tecnologias; já o sistema de inovação adota uma dinâmica de aprendizado que se baseia na interação de um conjunto mais amplo de organizações públicas e privadas para produzir, difundir e usar conhecimentos inclusive em atividades de valor econômico. Além disso, o sistema de inovação considera tanto a produção de inovações tecnológicas como o desenvolvimento de inovações institucionais.

Spielman (2005) analisou cada uma dessas três abordagens de sistema aplicada na agricultura. Para o autor o *sistema nacional de pesquisa agrícola* foi estruturado a partir da visão da pesquisa como bem público e com ênfase no papel do Estado para fomentar a mudança tecnológica. Coerente com esta afirmação Ruttan (1983) identificou que, em geral, uma das

questões presentes nos debates relacionados a sistemas nacionais de pesquisa é sobre quem deve custear P&D, sendo que a visão predominante recai sobre o Estado.

Ainda sobre sistema nacional de pesquisa Spielman (2005) ressaltou que existe uma tendência à linearidade nessa abordagem, visto que importantes instituições sociais e econômicas envolvidas com o processo de inovação permanecem à margem do processo. Embora também concordando com essa continuidade da visão linear, o Banco Mundial fez a ressalva de que alguns sistemas nacionais de pesquisa têm tentado superar essa característica. As iniciativas nessa direção buscam especialmente ampliar a participação de produtores nos processos de planejamento, execução e avaliação das atividades de pesquisa. Esforços como esses contribuem para que alguns sistemas nacionais de pesquisa reduzam a linearidade e adquiram características de sistema de inovação, porém, percebe-se que ainda permanece o foco excessivo na pesquisa como direcionador do processo inovativo. No Brasil, um estudo conduzido pelo CGEE (2006) sobre o papel das Organizações Públicas de Pesquisa Agropecuária (OEPA) mostra que a definição e a priorização dos projetos de P&D ainda estão muito concentradas nos pesquisadores e nos dirigentes dessas Organizações, com baixa participação e interação do público externo, caracterizando, assim a continuidade de um modelo “ofertista” nos Estados.

Na perspectiva de *sistema de informação e da agricultura do conhecimento* (SIAC) Spielman (2005) destacou que uma das contribuições mais importantes é a atenção atribuída à dinâmica de disseminação do conhecimento preenchendo algumas lacunas que têm dificultado a análise deste processo de troca entre pesquisadores e usuários finais. A importância de tal enfoque se fortalece em afirmações como a de Janssen (2002) que ressaltou que a forma e a velocidade com que ocorre o fluxo de conhecimentos são capazes de influenciar a rapidez com que um país desenvolve seu potencial tecnológico. Uma crítica ao SIAC é que, mesmo sendo menos linear que a perspectiva de sistema nacional de pesquisa, ainda assim é uma abordagem que possui limitada capacidade para conduzir análises que extrapolem o setor público de pesquisa, as universidades e os serviços de extensão. Além disso, também é falha no que se refere a considerar outros fatores que influenciam a capacidade de mudança e de inovação, como a heterogeneidade dos agentes, o processo de aprendizagem e os papéis do mercado e das políticas.

Para contrapor limitações como essas Spielman (2005 e 2006) faz referência à abordagem de *sistema de inovação* como uma alternativa capaz de focar um amplo e variável conjunto de

agentes engajados na geração, disseminação e no uso de conhecimento e tecnologias. Além disso, o autor argumentou que sistema de inovação aplicado à agricultura permite considerar um contexto mais amplo de mudança institucional, o que não é captado nas perspectivas mais convencionais. Já o estudo do Banco Mundial (2006), ao defender que sistema de inovação seja aplicado à agricultura, argumentou que esta abordagem representaria um diferencial em relação à estratégia mais comumente adotada pelos países em desenvolvimento, que tem sido buscar o fortalecimento dos sistemas nacionais de pesquisa, por meio do provimento de infraestrutura e capacitação de recursos humanos, entre outras iniciativas. Segundo aquele estudo, focar apenas no sistema nacional de pesquisa pode aumentar o fornecimento de conhecimento e de tecnologias, mas não necessariamente melhora a capacidade de inovação em todo o setor agrícola.

A interpretação de Roseboom (2004) assume uma linha de convergência. Para o autor cada uma das três perspectivas de sistema tem seus pontos fortes e vulnerabilidades e elas podem ser como vistas como formas interrelacionadas e cumulativas. Com este enfoque, o Sistema Nacional focaliza a geração de conhecimentos e tecnologias; SIAC integra geração e difusão; e SIA além desses dois focos integra a aplicação do conhecimento e tecnologias. O Quadro 1.1, a seguir, sintetiza as principais características de cada uma destas três abordagens.

Quadro 1.1: Comparação entre as abordagens de sistemas na agricultura

FATOR	SNPA	SIAC	SIA
Propósito	Ampliar a capacidade de planejamento da pesquisa agrícola, de desenvolvimento de tecnologias e de transferência de tecnologias	Fortalecer a comunicação e a transferência de conhecimentos e serviços para pessoas do setor rural	Fortalecer a capacidade de inovação e criar novidades por meio da produção agrícola e sistema de <i>marketing</i>
Agentes	Predominantemente organizações públicas de pesquisa e universidades de ciências agrárias	Organizações públicas de pesquisa; universidades de ciências agrárias; serviços de extensão; produtores; ONGs; empresários da área rural	Todos os atores públicos e privados potencialmente envolvidos com a criação, adaptação e uso dos diversos tipos de conhecimento relevantes para a produção e inovação na agricultura.
Tipos de resultados	Tecnologias (invenção) e transferência de tecnologias	Adoção das tecnologias e inovação na produção agrícola	Combinação de inovações tecnológicas e institucionais
Fundamentos	Uso da ciência para criar invenções	Acesso ao conhecimento agrícola	Novos usos do conhecimento para mudanças sociais e econômicas
Mecanismo para inovação	Transferência de tecnologia	Aprendizado interativo	Aprendizado interativo
Nível de integração com o mercado	médio	médio	Alto
Papel das políticas	Alocação de recursos, estabelecimento de prioridades	Consolidar a estrutura de pesquisa e de transferência de tecnologia	Composição da estrutura de C,T&I Mecanismos de incentivo à C,T&I como fator de desenvolvimento econômico
Foco para fortalecimento das capacidades	Infraestrutura e desenvolvimento de recursos humanos	Comunicação entre os agentes	Interação entre os agentes; desenvolvimento institucional; apoio às interações, aprendizado e inovação; criação de ambiente para inovação

Fonte: Banco Mundial (2006) com alguns ajustes qualitativos à realidade brasileira

A representação de sistemas de inovação na agricultura tem procurado explorar o compromisso de aproximar diferentes agentes e segmentos relacionados à ciência, tecnologia e inovação. Para representar a diversidade de agentes envolvidos com o processo de inovação na agricultura Spielman (2005 e 2006) organizou-os em diferentes grupos focais. O sistema público de pesquisa seria o agente focal primário (organizações de P&D; sistema de extensão; universidades, entre outros). As organizações privadas (empresas nacionais e multinacionais relacionadas com a agroindústria, *marketing* e distribuição; associações industriais), assim como, organizações da sociedade civil (associações de produtores, organização não governamentais, grupos de consumidores) constituem dois outros importantes agentes focais da perspectiva de sistema de inovação. O autor destacou ainda como agentes focais críticos o segmento que ele denominou de “agentes agrários” constituído por pessoas que tanto utilizam como participam do processo de produção e difusão do conhecimento. Este segmento inclui, entre outros, usuários das tecnologias, produtores, donas de casa e trabalhadores rurais. O perfil deste último grupo de agentes é semelhante ao que Hall *et al* (2003) exemplificaram como aqueles que, apesar de ter um importante papel, têm sido excluídos dos arranjos de pesquisa.

Hall *et al* observaram também que os arranjos mais tradicionais adotados nas atividades de pesquisa, em geral, incluem os pesquisadores, produtores e extensionistas. Cada um com papel bem definido segundo uma lógica, em que os primeiros respondem pela geração de novos conhecimentos que são levados aos produtores por meio de ações dos últimos. É a lógica que baliza os arranjos representados no SNPA e no SIAC, citados anteriormente. Já os arranjos mais atuais como os de sistema de inovação ao reconhecerem que inovar na agricultura tem origem em múltiplas fontes, assumem que o grupo de agentes é significativamente mais amplo, com a inclusão de empresas privadas, ONG, produtores e de agências de desenvolvimento. Além disso, como Spielman (2005) reitera, na abordagem de sistema de inovação os agentes podem desempenhar múltiplos papéis no processo de inovativo. Para ilustrar esta multiplicidade de atribuições Hall *et al* (2003) cita as universidades que tanto podem atuar como unidades de capacitação e fontes de informação, como podem se dedicar ao desenvolvimento de experimentos. Em um sistema de inovação agrícola cada um destes papéis tem sua importância, logo, precisam ser entendidos individualmente, mas também quanto aos vínculos que mantêm entre si.

Em consonância com estas visões, Janssen (2002), com base em estudo sobre inovações institucionais em sistemas nacionais de pesquisa agrícola, concluiu que os limites destes sistemas estão cada vez mais fluidos. Importantes fontes de mudança tecnológica estão fora ou parcialmente fora do setor agrícola (ex. ciências de informação) o que aumenta a necessidade de interação com outros campos e competências para além dos limites setoriais.

A Figura 1.1, a seguir, elaborada a partir do estudo do Banco Mundial (2006) representa alguns dos principais componentes de um sistema de inovação no setor agrícola, apresentados individualmente e também quanto aos vínculos que mantêm entre si.

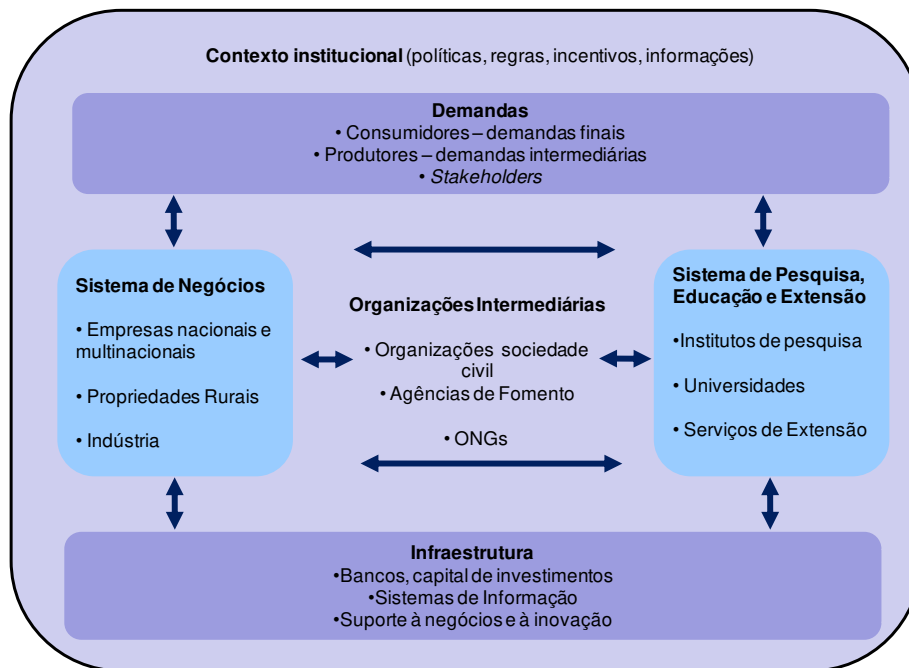


Figura 1.1: Representação de sistema de inovação na agricultura
Fonte: Banco Mundial, 2006, com ajustes

Apesar dos argumentos em defesa da abordagem de sistema de inovação na agricultura Spielman (2005) pondera que há poucas evidências empíricas de que esta abordagem seja realmente a mais adequada para prover solução para os desafios que têm surgido para os países em desenvolvimento. Na realidade, a sua aplicação ainda é recente no âmbito dos estudos sobre a organização da pesquisa no setor agrícola naqueles países. Além disso, os trabalhos que tentam aplicar este conceito ao setor agrícola ainda estão muito voltados para o papel convencional das organizações públicas de pesquisa, sem atribuir a devida atenção a multiplicidade de agentes e aos diferenciais desta abordagem. Spielman complementa que tal situação está associada ao fato

do progresso técnico da agricultura, durante muito tempo, ter sido estudado como uma resposta à oferta de fatores e da demanda de produtos.

Apesar da reduzida experiência empírica apontada por Spielman, e considerando os diversos aspectos que compõem esta abordagem Hall *et al* (2003) afirmam que sistemas de inovação bem sucedidos apresentam características como:

- Ciclos contínuos e evolucionários de aprendizagem e inovação;
- Combinação de inovações tecnológicas e organizacionais;
- Interação entre os diversos agentes sejam estes relacionados ou não à pesquisa;
- Existência de um contexto institucional favorável à interação; aprendizado e fluxo de informações entre os agentes.

Por outro lado, como um gargalo importante, Hall *et al* (2003) identificaram que a dinâmica de relacionamentos entre os agentes tende a ser assimétrica, o que impede um processo interativo de aprendizagem¹⁰. Portanto, a utilização desta abordagem para orientar a organização e gestão da P,D&I na agricultura implica lidar, principalmente, com a **diversidade** e a **integração** dos vários agentes envolvidos com a geração, difusão e uso de conhecimentos e tecnologias no setor, sejam estas organizações, instituições ou indivíduos.

Além desse aspecto relacionado aos agentes, na visão de Rajalahti *et al* (2008) a consolidação da abordagem de sistema de inovação depende de iniciativas direcionadas a:

- Focar o suporte do sistema público de pesquisa no desenvolvimento da interface com os demais agentes do setor agrícola e com a sociedade;
- Promover maior envolvimento do setor privado nas atividades de P&D, assim como garantir a participação de produtores e da sociedade civil no estabelecimento de prioridades e na avaliação dos resultados da pesquisa;
- Atribuir maior atenção à governança do sistema e à formação de parcerias;
- Implantar mecanismos de financiamento mais flexíveis.

¹⁰ Neste trabalho Hall *et al* (2003), a partir de três estudos de caso, destacaram o contexto institucional e o processo de aprendizagem como elementos centrais de análise da abordagem de sistema de inovação. Estes dois elementos estão interligados já que o contexto institucional é entendido como as regras e normas que governam as relações entre os agentes como um processo social de aprendizagem.

A partir da caracterização do conceito de sistema de inovação como uma abordagem a ser aplicada na agricultura feita neste capítulo e considerando, especialmente os componentes de análise definidos por Malerba (2006) e pelo Banco Mundial (2006) (citados anteriormente), bem como os aspectos de maior interesse deste trabalho (organização e gestão da pesquisa), propõem-se a seguir duas dimensões para orientar as análises do capítulo 3 sobre as experiências brasileiras. As dimensões são: *configuração* (atores e modelo do arranjo); e *procedimentos e práticas*, incluindo as instituições (normas, regras, políticas). Cada uma destas dimensões, assim como os elementos que as compõem estão descritos no Quadro 1.2, a seguir.

Quadro 1.2: Abordagem SIA – Dimensões e elementos de análise

Dimensões	Descrição	Elementos de análise frente à abordagem SIA
Configuração (agentes e papéis)	Refere-se ao tipo de estrutura adotado pelo arranjo e sua composição em termos de agentes e as respectivas atribuições.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de organização ▪ Composição: diversidade e representatividade dos agentes ▪ Atribuições e papéis dos diversos agentes no processo inovativo
Procedimentos e práticas	Refere-se aos principais procedimentos e práticas estabelecidos no âmbito do arranjo, os quais estão diretamente relacionados ao processo de desenvolvimento científico, tecnológico e inovação. Inclui a institucionalização de regras, comportamentos e políticas (instituições) orientadoras de questões-chave de tal processo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Processos de geração, transformação, difusão e uso de conhecimentos e tecnologias ▪ Procedimentos voltados à articulação e integração de agentes; ao alinhamento e complementaridade de objetivos; ao compartilhamento de competência e recursos ▪ Principais diretrizes para orientar questões como: propriedade intelectual; financiamento; cooperação

Elaboração própria

Um alerta que tem sido feito por diferentes autores nessa perspectiva de se avançar no uso da abordagem de sistema de inovação na agricultura é quanto à necessidade de se modificar políticas e práticas que orientam elementos essenciais relacionados à C,T&I no setor. Como identificado por Hall (2007) a prioridade numa perspectiva de sistema de inovação é encontrar formas de criar e adaptar políticas, comportamentos e práticas que promovam a capacidade para inovar. Sendo assim, a questão central a ser atacada nessa direção é como estabelecer a real dimensão dos agentes envolvidos com C,T&I e como organizar a estrutura de pesquisa e as

interações entre estes agentes de maneira a direcioná-las ao processo inovativo. É nesta linha que as inovações institucionais e organizacionais são apontadas como mecanismos importantes da abordagem de sistema de inovação. Dessa forma, para complementar o referencial teórico e analítico desta tese, a próxima seção aborda os conceitos de inovações institucionais e organizacionais. Na definição e caracterização dos dois conceitos procurou-se enfatizar o seu papel como mecanismos por meio dos quais podem ser estabelecidos arranjos, práticas gerenciais e políticas alinhadas à abordagem de SIA.

1.4 O que se entende por inovação organizacional e inovação institucional

O interesse por estudar a relação entre as inovações organizacionais e institucionais e o desenvolvimento tecnológico não é recente. Basta citar os trabalhos de Schumpeter¹¹ que já no início da década de 1940 relaciona processos de inovação tanto à criação de novos produtos e processos, como a mudanças nas formas de organização industrial.

No entanto, caracterizar os conceitos de inovações organizacionais e institucionais não é tarefa fácil, visto que são termos que apresentam sobreposições entre si e também similaridades com outras categorias de inovações.

No que se refere à categoria organizacional vários autores têm tratado deste tema (Lam, 2006; OCDE, 2004; OECD, 2005; Damanpur, 1991; Damanpour e Evan, 1984). As diferentes interpretações fundamentam-se em aspectos comuns do próprio conceito de inovação: ressaltam como características o caráter de novidade; a possibilidade de ser uma novidade gerada internamente na organização ou obtida externamente; a necessidade de que esta novidade seja efetivamente implantada e que apresente resultados.

Entre os autores citados, nota-se que a OECD é quem mais tem se dedicado a apresentar alguma particularidade que possa diferenciar as inovações organizacionais dos demais tipos de inovação. Em 1997 quando esta Organização fez a primeira referência às inovações organizacionais a intenção era principalmente mostrar que havia distinção entre este tipo de inovação e as inovações tecnológicas em produtos e processos. Para caracterizar o conceito,

¹¹ Schumpeter: *Capitalism, Socialism and Democracy*

naquela época, a OCDE (2004) interpretou que inovações organizacionais eram entendidas como todas as atividades de inovação não relacionadas com a introdução de um bem ou serviço tecnologicamente novo. Portanto, era uma definição por exclusão. Em outras palavras, inovação organizacional era considerada como sendo tudo que não se constituísse em inovações tecnológicas. Como exemplos de inovações na categoria organizacional foram citados: a introdução de estruturas organizacionais significativamente modificadas, a adoção de técnicas de gerenciamento avançado e a implantação de orientações estratégicas novas ou consideravelmente transformadas.

Já em 2005, reconhecendo que este é um conceito em desenvolvimento, a OECD incluiu inovações organizacionais no conjunto de inovações tratadas no já referenciado Manual de Oslo. Para ajustar a este fato, o próprio conceito de inovação adotado no Manual foi revisado. Assim, na sua terceira edição, inovação foi definida como:

*“implementação de um **produto** (bens ou serviços) ou **processo** novo ou significativamente melhorado; ou de um novo método de **marketing**; ou de um novo método **organizacional** nas práticas de negócio, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”* (OECD, 2005, p. 46, grifo nosso).

A noção de inovação organizacional é destacada dessa definição mais ampla nesta mesma publicação, e conceituada como *“a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócio, na organização do local de trabalho ou em suas relações externas”* (OECD, 2005, p. 51). Portanto, na sua nova versão o conceito de inovação englobou os três componentes básicos que caracterizam as inovações organizacionais, sendo que:

- *Práticas de negócio*: referem-se aos novos métodos para organizar as rotinas e procedimentos de trabalho, os quais promovam o aprendizado organizacional; a codificação e compartilhamento de conhecimento; o desenvolvimento dos empregados; e a melhoria dos sistemas gerenciais.
- *Organização do local de trabalho*: inclui novos métodos voltados à distribuição de responsabilidades e à tomada de decisão. Fundamenta-se na identificação e implantação do modelo/arranjo organizacional mais adequado à empresa, considerando suas especificidades e o ambiente em que atua.

- *Relações externas*: são novos métodos destinados a organizar as relações com outras empresas e instituições públicas. Foca o estabelecimento de novos relacionamentos de colaboração e novas formas de interação.

A especificação destes três componentes ao mesmo tempo em que contribui para caracterização do conceito de inovação organizacional, aproxima-o do conceito de inovações institucionais, visto que este último incorpora os componentes colocados pela OECD e também outros como, mudanças organizacionais; capacidade de resposta e de adaptação; processos de interação, cooperação e de aprendizagem. A caracterização de **inovação organizacional** tem, portanto, um bom ponto de partida. No entanto, conceituar **inovação institucional** apresenta uma complexidade um pouco maior, visto que, de modo diferente da literatura sobre inovação organizacional que, especialmente por parte da OECD, tem procurado definir melhor o conceito, os trabalhos sobre inovações institucionais estão mais direcionados para caracterizar e exemplificar o *constructo* do que para compor uma definição estruturada.

O caminho adotado por Guerra (2003) para caracterizar inovação institucional foi inicialmente entender a distinção entre os conceitos de organização e de instituição. Enquanto o termo organização está associado a estruturas formais criadas com um propósito específico; “instituição” como Edquist (2006) alertou é um conceito difuso, utilizado em sentidos diversos por diferentes autores. Diante disso, o termo instituição pode ser entendido como os atores de uma organização, mas também como as regras, leis e rotinas que estabelecem as “regras do jogo”. O autor propõe então que instituição seja definida como “*conjunto de hábitos; normas; rotinas; práticas estabelecidas; regras ou leis comuns que regulamentam as relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações*” (EDQUIST, 2006, p. 188)¹². Como sintetizado por Malerba (2006) o papel principal das instituições está relacionado à sua influência nos níveis de mudança tecnológica; na organização das atividades inovativas e no desempenho organizacional. Com base na conceituação de instituições pode-se entender que inovações institucionais têm sido relacionadas a mudanças voltadas para estabelecer regras, procedimentos e políticas, que visam normatizar e orientar relacionamentos e práticas **dentro e entre** organizações.

¹² Em (SCOTT, 2001, p. 48), por exemplo, utiliza-se “instituição” como um conceito ainda mais amplo, entendida como estrutura social; composta de elementos cognitivos-culturais, normativos e regulatórios, que associados às atividades e recursos, provém estabilidade e significado para vida social.

A proposta de Pessali e Fernández (2006) para distinguir inovações organizacionais e institucionais foi estabelecer que as primeiras tratam de mudanças ocorridas dentro da empresa, enquanto as últimas estão voltadas para novas formas de relacionamento entre firmas e mercado, ou entre outras instituições econômicas. De forma complementar a esta linha de diferenciação, Janssen e Braunschweig (2003) defenderam que inovações institucionais representam iniciativas que vão além da capacidade existente na organização (recursos humanos, financeiros, flexibilidade; autonomia). Em um estudo na área agrícola realizado pelos autores, eles relacionaram este tipo de inovações a mudanças no *status* legal; no arcabouço regulatório; nas formas de colaboração e de financiamento da pesquisa; e no sistema de governança do sistema.

Salles-Filho *et al* (2007b) também considerando o contexto de pesquisa agrícola, interpretaram que inovações institucionais são mudanças introduzidas em diferentes níveis no sistema de pesquisa, de forma a promover novas formas de valorização e utilização dos ativos e a responder a modificações nos papéis desempenhados pelas organizações envolvidas no processo de inovação. Assim, inovações institucionais além de englobar modificações na missão, no formato jurídico e na maneira de se organizar a infra-estrutura de gestão, incluem novas formas de promover a interação, a cooperação e a coordenação dos diferentes protagonistas com quem a organização se relaciona. Para estes autores as inovações institucionais apresentam diferentes níveis de abrangência e de impactos para as organizações e para o sistema de pesquisa, dessa forma, podem ser classificadas em três níveis: **micro**, **meso** e **macro**.

O primeiro nível - **micro** - refere-se a inovações das quais a organização tem total domínio, portanto, são decididas de forma mais independente, são desenvolvidas, implantadas e têm impacto em âmbito interno. Exemplos de inovações neste nível são os processos de revisão das estruturas organizacionais e a implantação de novas práticas gerenciais, portanto, são iniciativas com escopo mais restrito.

No nível **meso** estão aquelas inovações em que há interface com outras organizações do sistema de pesquisa. Neste caso, os processos de decisão, desenvolvimento e implantação envolvem duas ou mais organizações do sistema de pesquisa, e os resultados e impactos também estão restritos a este grupo. São iniciativas ainda com escopo limitado ao ambiente de pesquisa agrícola e com caráter organizacional. É o caso, por exemplo, de programas cooperativos de

pesquisa e também das redes quando estas estão organizadas no contexto da P&D no setor agrícola.

As inovações no nível **macro** sempre extrapolam os limites organizacionais tanto em termos de processo de decisão, desenvolvimento e implantação, como de resultados e de impactos. Mais que isso, representam níveis de decisão mais amplos, não exclusivamente ou necessariamente relacionados somente à pesquisa ou ao setor agrícola. São inovações que afetam todo ou parte significativa do sistema de pesquisa e podem estar relacionadas a questões como marco regulatório e políticas de C,T&I como foi o caso da Lei de Inovação¹³ ou dos Fundos Setoriais no Brasil.

O que se observa é que os conceitos de inovação institucional e organizacional se complementam e, em alguns aspectos, até mesmo se sobrepõem. Uma das razões para isso, é que ambos estão fundamentados em elementos que, na perspectiva do contexto organizacional, são considerados chave para ampliar a capacidade inovativa. São elementos relacionados à estrutura organizacional; ao processo de aprendizado e de criação do conhecimento; e à capacidade organizacional de mudança e de adaptação. Estes elementos são considerados determinantes de inovações e foram definidos por Lam (2006) como:

- *Estrutura organizacional (Design organizacional)* - considera a interdependência entre o tipo de configuração da estrutura e o ambiente técnico, fundamentando-se no entendimento de que determinados arranjos favorecem a capacidade de inovar. Portanto, com base na teoria da contingência esse grupo integra contexto, estrutura e desempenho organizacional com o objetivo de verificar de que maneira e porque, em ambientes de rápidas mudanças, certos modelos de estrutura são vistos como facilitadores da criação de novos processos e produtos.
- *Processo de aprendizagem e de criação de conhecimento*: Considera que as organizações são capazes de aprender e evoluir sendo que neste processo a informação e o conhecimento são reconhecidos como recursos fundamentais para o crescimento das organizações. A inovação é entendida como resultado de processos de aprendizagem, portanto, as organizações são forçadas a utilizar suas habilidades, competências e

¹³ Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, Lei de Incentivo à Inovação e à Pesquisa Científica e Tecnológica

conhecimentos para criar novos conhecimentos, aprender o máximo possível sobre mercado, sobre como desenvolver novos produtos e processos e sobre como inovar.

- *Mudanças organizacionais e adaptação* - refere-se às formas como as organizações evoluem e se adaptam ao seu ambiente. Considera a relação de influência entre fatores ambientais e o desenvolvimento e a difusão de inovações tecnológicas. As inovações institucionais e organizacionais são abordadas tanto na perspectiva reativa no sentido da capacidade da organização reagir e adaptar-se às mudanças do ambiente externo, quanto de forma pró-ativa considerando seu potencial de influenciar o ambiente e promover progresso técnico.

No que se refere ao primeiro determinante - *estrutura organizacional* - Scott e Davis (2003) afirmaram que os primeiros trabalhos que abordaram a relação entre estrutura e tecnologia foram os de Woodward (1958) e o de Thompson e Bates (1957). Desde então vários autores têm se dedicado a estudar os vínculos entre modelos de estrutura, características do ambiente e potencial para inovação segundo diferentes indicadores e dimensões. Entre os diversos estudos destacam-se o de Mintzberg (1979) e o de Lawrence e Lorsch (1967). O primeiro autor explora cinco arquétipos que apresentam características e níveis diferenciados para lidar com mudança, inovação e capacidade de aprendizado. Os modelos propostos são: burocracia mecanizada; burocracia profissional; forma departamentalizada; estrutura simples; e *adhocracia*. Destacando os dois extremos, de um lado haveria a burocracia mecanizada que, pelo seu significativo grau de padronização e especialização, seria considerada altamente rígida e inadequada para lidar com mudança e novidade. No outro extremo haveria o arquétipo denominado *adhocracia* reconhecido como mais flexível e favorável à inovação.

Lawrence e Lorsch (1967) conforme citado por vários autores (Damanpour 1991; Peci, 1999; Scott e Davis, 2003; Lam, 2006) trabalharam com dois tipos de modelos: o orgânico e o mecanicista. Pela lógica destes modelos, em ambientes inovadores e de rápidas mudanças, o arranjo mais indicado seria o orgânico por representar configurações mais fluídas, com menor formalização e complexidade. O modelo mecanicista pela sua estrutura mais rígida e hierárquica estaria mais alinhado a ambientes estáveis e previsíveis. Para Damanpour (1991) os modelos orgânico e mecanicista não são estanques pois delimitam um *continuum*, no qual também podem ser visualizados tipos intermediários, com diferentes graus de apoio à inovação. Direção similar é

seguida por Mintzberg (1979) e por Scott e Davis (2003) que visualizam o estabelecimento de estruturas híbridas utilizando elementos formais e informais de duas ou mais configurações de maneira a conciliar diversos níveis e situações de controle e de autonomia visando responder e se adaptar a diferentes fatores situacionais.

Apesar de haver o entendimento de que a adoção de inovações é mais facilmente alcançada no modelo orgânico que no mecanicista, segundo Damanpour (1991) as características organizacionais que facilitam a iniciação e a implementação de inovações em cada um dos modelos são diferentes. Assim, enquanto as estruturas mais diversificadas e diferenciadas, como as orgânicas, favorecem as inovações no estágio inicial, a implantação de inovações tende a ser facilitada nos modelos mais centralizados e formais (mecanicistas).

Nesse debate sobre a estrutura mais adequada e a capacidade de inovar Hage (1999) alertou que na verdade tem sido dada pouca atenção a estudos voltados para verificar a relação entre os efeitos da estrutura organizacional e a quantidade de inovação produzida. Hage identificou que uma das poucas exceções foi a pesquisa desenvolvida por Hull (1988) na qual, segundo Hage, com base no controle de um conjunto de variáveis, foi identificado que o uso da estrutura orgânica produz um efeito multiplicador no número de patentes produzidas, enquanto a adoção de modelo mais centralizado e formalizado leva à redução deste número. Mesmo diante da necessidade de se avançar em evidências mais explícitas que expliquem essa relação, uma constatação de Scott e Davis (2003), resultante da teoria da contingência, sintetiza a linha orientadora dos diferentes autores: a melhor forma de organizar depende da natureza da tarefa e do ambiente com os quais a organização se relaciona.

O segundo determinante explora os **processos de aprendizagem e de criação de conhecimento** e discute o papel de inovações institucionais e organizacionais para promovê-los, considerando o papel-chave destes processos no desenvolvimento de inovações tecnológicas. Para Rosenberg (2006) inovação tecnológica pode ser vista como vários processos de aprendizagem que, embora distintos, algumas vezes se sobrepõem e se realimentam. Assim, aprendizagem pode estar relacionada: (i) à produção de um novo conhecimento científico; (ii) à incorporação de novo conhecimento ao projeto de um novo produto; (iii) às novas atividades produtivas que surgem quando um novo produto é colocado em produção; (iv) à melhoria do próprio processo produtivo; (v) à utilização do produto pelo usuário final. São diferentes formas

e níveis de aprendizado que usualmente ocorrem simultaneamente ajudando a moldar o processo de inovação: *learning by doing; learning by using; learning by interacting*.

Essa visão de Rosenberg mostra que inovar envolve mais que processamento de informações para a solução de problemas específicos. É um processo que como sintetiza Nonaka (1994) aborda a maneira como a criação, transformação, difusão e o uso do conhecimento ocorrem nas organizações. Portanto, é um processo que começa no nível individual, e por meio da interação e *feedbacks* entre as pessoas, se amplia, cruza os limites das unidades organizacionais e alcança toda a comunidade. Nesse ponto é interessante fazer referência a Lundvall (1992) que, de modo análogo a Rosenberg, destaca o processo de aprendizado como um ponto central do conceito de sistema de inovação. Para o autor o processo de aprendizado atua como mediador das relações e interações entre as organizações e instituições em um sistema de inovação e inclusive pode determinar o desempenho das organizações no processo de inovação.

Assim, se interações e aprendizagem são componentes importantes do processo de desenvolvimento científico, tecnológico e da inovação, uma questão que surge é: como promover o compartilhamento de conhecimentos (codificados ou tácitos) e transformar os conhecimentos individuais (dos vários agentes) em conhecimento coletivo e capacidade organizacional (do sistema). É nessa perspectiva que entram as inovações organizacionais e as institucionais como mecanismos capazes que estabelecer compromissos de interação voltados para promover e facilitar a geração e o compartilhamento de conhecimentos, ou seja, o processo de aprendizagem.

O terceiro grupo de determinantes - **Mudanças organizacionais e adaptação** - pode ser visto segundo diferentes abordagens que tratam do comportamento e de processos de mudança nas organizações. Entre estas abordagens está a teoria evolucionista que tem como papel central os processos de criação (tecnologias, produtos, organizações), replicação (gera inércia e continuidade) e seleção (desencoraja a ineficiência). Segundo Malerba (2006), pelas suas características, a teoria evolucionista é fundamental para a perspectiva de sistema de inovação setorial, pois enfatiza as oportunidades relacionadas à ciência e tecnologia e destaca conhecimento tanto como base para as atividades inovativas como para as mudanças no contexto institucional. Nessa teoria, que tem como fundamento os trabalhos de Schumpeter e como precursores Nelson e Winter, a ênfase é atribuída à dinâmica do processo de inovação e às transformações econômicas, sendo assim as pesquisas fundamentadas na abordagem

evolucionista analisam como o ambiente seleciona organizações e como este processo de seleção promove mudanças nas formas organizacionais.

De acordo com Nelson e Winter (2005) três conceitos balizam a teoria evolucionista: (i) as “rotinas organizacionais” (regras, procedimentos e aptidões) que determinam o comportamento regular e a forma como a organização reage diante de condições externas; (ii) a idéia de “busca” que preconiza um processo permanente de avaliação das rotinas e que pode levar a modificação ou até mesmo à substituição dessas rotinas; (iii) “ambiente de seleção” o qual refere-se às condições externas e abrange o conjunto de fatores que interferem no bem-estar da organização e, conseqüentemente, afetam o grau com que ela se expande ou se retrai.

Em linhas gerais para os autores pela teoria evolucionista as organizações estabelecem um conjunto de rotinas, em geral difíceis de mudar, porque constituem seu *know-how* e conhecimentos tácitos acumulados e representam suas competências essenciais. Assim, podem ser identificados três tipos de rotinas: os procedimentos operacionais padrão; as rotinas que determinam o comportamento quanto aos investimentos; e as rotinas que buscam melhores formas de se trabalhar. A continuidade ou mudança das rotinas é determinada por um processo de busca e de seleção, o qual demanda aquisição de informações; envolve incerteza e risco; e possui um caráter contingencial (Nelson e Winter, (2005). Como busca e seleção são aspectos simultâneos e interativos as rotinas permitem às organizações adquirir estabilidade, e também evoluir ao longo do tempo, mediante a ação conjunta desses aspectos - busca e seleção.

Estes determinantes - estrutura organizacional; processo de aprendizagem e de criação de conhecimento; mudanças organizacionais e adaptação - devem ser vistos como elementos complementares e interdependentes que podem orientar o desenvolvimento e implantação de inovações institucionais e organizacionais considerando que todos eles podem influenciar capacidade de inovação tecnológica e também a sustentabilidade e competitividade organizacionais.

Para concluir esta seção é importante apresentar alguns fatores que têm sido considerados na análise das inovações institucionais e organizacionais. Alguns autores têm sugerido perspectivas que podem subsidiar este propósito. A terceira edição do Manual de Oslo da OECD (2005) recomenda que essas inovações sejam avaliadas em relação a duas dimensões: *objetivos* e *efeitos*. A primeira representa os motivos pelos quais se desenvolve a inovação. Já os “efeitos”

focam os resultados observados em virtude das inovações implantadas. Nessas duas dimensões o acompanhamento seria feito com base em fatores como: redução do tempo de resposta; melhoria da qualidade; aumento da flexibilidade; redução dos custos de operação; fortalecimento da relação com clientes; e ampliação da transferência de conhecimento entre organizações.

Com o intuito de estabelecer um arcabouço de análise Janssen (2002) sugere que as inovações institucionais sejam avaliadas em função da *eficiência* e da *pertinência* para os sistemas de pesquisa. Eficiência trata da relação entre os insumos utilizados e os resultados produzidos. Pertinência avalia a capacidade de resposta da organização para as demandas do ambiente externo. Também considera o quanto a organização trabalha com temas considerados relevantes pelos *stakeholders*, bem como a maneira como trabalha com estes temas de modo a ser bem sucedida em seus resultados. A partir deste foco em eficiência e pertinência Janssen (2002) apresenta uma proposta para avaliar inovações institucionais que integra mais dois fatores - mudanças do ambiente e mudanças na organização - compondo um arcabouço de análise baseado nos seguintes passos: (i) identificação das mudanças do ambiente externo; (ii) descrição das mudanças implementadas pela organização em resposta aos fatores externos; (iii) avaliação dos efeitos das mudanças em termos de eficiência e pertinência.

De maneira complementar a esses fatores, pode-se incluir a abordagem proposta por Baldrige e Burnham (1975) que é verificar se as mudanças atendem a determinadas condições que caracterizam inovações organizacionais (e institucionais), quais sejam: (i) *extensão*, a inovação alcança um número significativo de pessoas e processos na organização e no sistema de pesquisa; (ii) *importância*, há o entendimento de que a inovação representa uma mudança real; (iii) *longevidade potencial*, a inovação foi bem estabelecida e permanece adequada por um período significativo de tempo.

Mesmo assumindo que a diferenciação ainda é muito tênue e que faltam critérios mais claros para distinguir os conceitos de inovação institucional e organizacional, uma tentativa para diferenciar esses termos, pode ser feita com base nos níveis micro, meso e macro considerando a abrangência da inovação e de seus resultados e impactos, conforme proposta de Salles-Filho *et al* (2006 e 2007b) apresentada anteriormente. Sendo assim, as inovações no **nível micro** podem ser classificadas, essencialmente, como organizacionais pois estão limitadas à organização de pesquisa e focada no contexto agrícola; as do **nível macro** são consideradas inovações

institucionais, pois vão além destes limites, ainda que tenham impacto nos demais níveis; já as de **nível meso** representam a intersecção entre os dois tipos de inovações. Para efeitos deste trabalho optou-se por estabelecer que as iniciativas que extrapolam os limites do institutos tanto em termos de concepção como de impactos e resultados, ou seja níveis **meso** e **macro**, sejam consideradas institucionais, enquanto as mais localizadas (nível **micro**) são assumidas como inovações organizacionais,

Desse modo, tendo como referência inicial essa separação quanto à abrangência, resultados e impactos, o Quadro 1.3 adiante, apresenta uma proposta de classificação compatibilizando dimensões e elementos característicos de diferenciação entre inovação institucional e inovação organizacional abordados neste capítulo.

Quadro 1.3: Inovações Institucionais e Organizacionais – Dimensões e elementos de análise

Dimensões	Elementos	
	Inovações Institucionais	Inovações Organizacionais
Abrangência da inovação: considera a quantidade de organizações envolvidas nos processos de decisão e de implantação da inovação, bem como o alcance dos resultados e impactos produzidos pela inovação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nível meso: envolve duas ou mais organizações do sistema de pesquisa ▪ Nível macro: alcança várias organizações do sistema de pesquisa agrícola e também envolve outros setores e segmentos ▪ Utiliza capacidades e competências de várias organizações 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nível micro: limita-se, predominantemente ao instituto de pesquisa ▪ Depende essencialmente de capacidades e competências de uma organização
Propósitos principais: considera os fatores e objetivos que motivaram e justificaram o desenvolvimento e implantação da inovação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliação da eficiência e pertinência da organização no sistema de pesquisa e de C,T&I ▪ Valorização, desenvolvimento e promoção de novos ativos tangíveis e não tangíveis ▪ Avanço na perspectiva de SIA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiência, eficácia e efetividade operativa e gerencial da organização de pesquisa ▪ Fortalecimento e sustentabilidade do instituto de pesquisa
Foco de intervenção: refere-se aos elementos institucionais e organizacionais que serão objeto da inovação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arcabouço regulatório (instituições: regras, políticas) ▪ Arranjos organizacionais relevantes ao sistema de pesquisa ▪ Modelos institucional e gerencial ▪ Sistema de governança do sistema de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espaço de trabalho/estrutura ▪ Práticas de gestão ▪ Modelo gerencial

Elaboração própria a partir de Salles *et al* (2006, 2007b); Janssen e Braunschweig (2003); OECD (2005); Lam (2006) e Pessali e Fernández (2006).

Uma vez definidos aspectos conceituais que caracterizam inovações organizacionais e institucionais, apresenta-se a seguir, na última seção, algumas iniciativas de inovações institucionais que vêm sendo desenvolvidas em sistemas de pesquisa agrícola em outros países,

como exemplos de medidas que se orientam para o estabelecimento um sistema de inovação nesse setor.

1.5 Inovações institucionais e organizacionais no contexto da pesquisa agrícola

De forma resumida, a consolidação de um sistema de inovação agrícola pressupõe desenvolver iniciativas voltadas para fortalecer os institutos de pesquisa, mas também iniciativas mais amplas que promovam a interação entre agentes e que contribuam para a competitividade e sustentabilidade do conjunto de organizações que compõem o sistema de pesquisa. Inovações organizacionais e institucionais seriam formas de se atender a esses objetivos, visto que podem trazer benefícios tanto para a organização de pesquisa individualmente, como para o Sistema como um todo.

No intuito de ilustrar a relação entre essas inovações e a abordagem de sistema de inovação, buscou-se na literatura a descrição de casos que apresentassem inovações institucionais de outros países que também estão em processo de adequação de seus sistemas de pesquisa e têm feito referência ao conceito de sistema de inovação. A intenção foi verificar como diferentes países têm respondido a fatores externos que podem afetar as atividades de P,D&I. É claro que neste propósito devem ser apresentadas algumas ressalvas na mesma linha que Janssen e Braunschweig (2003) fizeram em seus estudos. Primeiro é preciso considerar que, embora as mudanças do ambiente externo sejam apontadas como fatores que induzem inovações institucionais e organizacionais, os impactos destas mudanças podem ser diferenciados entre os países e, portanto, demandar diferentes níveis e tipos de intervenção. Segundo, cada sistema de pesquisa tem suas características e especificidades, está em diferentes estágios de desenvolvimento e também apresenta capacidade de resposta diferenciada para desenvolver e implantar inovações. Por último, há o fato que para um mesmo tipo de situação pode haver várias possibilidades de resposta e, portanto, diferentes formas de inovações institucional e/ou organizacional podem ser identificadas. Ainda assim, respeitando essas ressalvas entende-se que as iniciativas descritas podem ser úteis, de alguma maneira, para a trajetória brasileira rumo a um sistema de inovação na agricultura.

Sobre inovações organizacionais, em geral, como mostrado em vários trabalhos (Salles-Filho *et al*, 2007b; Silva e Cantou, 2005; Janssen, 2002; Sulaiman, s/data) as iniciativas têm se concentrado:

- Na estrutura organizacional por meio da criação de áreas específicas ou institucionalização de colegiados;
- Em programas de capacitação da equipe técnico-científica visando a atualização e o desenvolvimento de novas competências;
- Nas práticas de gestão, especialmente, para a introdução de procedimentos voltados para gerenciamento da agenda de pesquisa e mecanismos de avaliação e de prestação de contas.

Já em termos de inovações institucionais há maior diversidade entre as iniciativas. Em um estudo realizado sobre inovações institucionais introduzidas nos anos de 1990, Janssen e Braunschweig (2003) identificaram que as mudanças poderiam ser classificadas em três categorias:

- Governança - afetam os componentes e o tipo de coordenação;
- Financiamento - introdução de novos mecanismos e procedimentos para custear atividades de C&T;
- Organização, gerenciamento e execução da pesquisa.

No que se refere às inovações organizacionais verifica-se certa similaridade com a linha que tem orientado as mudanças promovidas pelos institutos públicos de pesquisa brasileiros e por essa razão optou-se por apresentar, no capítulo 2, experiências do Brasil neste tipo de inovação. Assim, neste capítulo decidiu-se descrever somente iniciativas em termos de inovações institucionais onde se verifica maior diversidade de iniciativas.

Após analisar as inovações institucionais em vários países Janssen e Braunschweig (2003) apresentaram algumas conclusões que podem ser particularmente interessantes para o Brasil:

- Nos novos arranjos as fronteiras dos sistemas de pesquisa têm buscado considerar e incorporar outros agentes e promover uma maior interação entre segmentos de dentro e de fora do setor agrícola. Esta linha de incorporação de novos atores à estrutura de P&D - associações, cooperativas e dos próprios produtores - por meio da criação de colegiados

relacionados à pesquisa também foi relatada por Hall *et al* (2000) como um dos caminhos seguidos por vários países.

- Outra tendência em termos de inovação institucional identificada por Janssen e Braunschweig (2003), e que afeta o tipo de arranjo organizacional, foi a separação entre as funções relativas a financiamento e a execução da pesquisa. Para os autores esta separação se mostrou uma das melhores maneiras para se gerenciar a complexidade e a pluralidade dos sistemas de pesquisa uma vez que contribuiu para que o sistema respondesse de forma mais adequada às demandas de P&D e aperfeiçoasse seu processo de *accountability*¹⁴.
- As prioridades dos sistemas deveriam se concentrar em definir e expressar sua pertinência para a sociedade, ainda mais do que melhorar sua eficiência no desenvolvimento e entrega de produtos e serviços, Nesta linha, têm sido identificadas inovações institucionais orientadas para adequar e atender a uma agenda de pesquisa crescentemente mais complexa e diversificada.

Isso reflete uma mudança de comportamento da sociedade que tem levado a uma maior pressão e cobrança para que as organizações públicas de pesquisa prestem contas sobre os rumos do desenvolvimento científico e tecnológico e sobre os investimentos na pesquisa, assim como sobre os resultados dessas ações e os impactos para a vida das pessoas. Este maior controle sobre ações, investimentos e resultados tem diferentes reflexos nas organizações de P&D, visto que afetam desde regras e políticas que orientam o setor agrícola, como a própria agenda de pesquisa e o modelo de gestão. Portanto, em termos de programação de pesquisa as organizações são pressionadas a trabalhar com temas relevantes que justifiquem a sua importância para a sociedade.

- A necessidade de se redefinir papéis está cada vez mais presente no ambiente de P,D&I, assim como, a constatação de que o argumento da pesquisa como “bem público” não é mais suficiente para sustentar os sistemas públicos de pesquisa. Várias iniciativas foram

¹⁴ Conforme será abordado no próximo capítulo, da forma como a estrutura pública de pesquisa agrícola no Brasil está organizada e é gerenciada, as funções de decisão sobre a distribuição de recursos públicos federais e a definição da agenda de P&D, especialmente no segmento dos institutos públicos de pesquisa, estão, ainda muito concentradas na Embrapa, como coordenadora do SNPA, o que tem sido alvo de críticas por parte de outros componentes do Sistema.

direcionadas para promover a integração de institutos, universidades e empresas no sistema de pesquisa. Entre os fatores que respaldaram este tipo de ação está a tendência crescente das organizações privadas em ampliar a sua participação no desenvolvimento tecnológico em áreas de interesse.

Nesta mesma linha de integração, outra significativa tendência observada nos estudos foi a inclusão de outros agentes como parceiros internacionais e regionais e das ONGs no processo de inovação. Este último segmento tem desempenhado um importante papel articulando demandas relevantes da sociedade por novos conhecimentos e tecnologias. Como Janssen e Braunschweig (2003) alertaram, redefinir os papéis do setor público e do privado é uma condição necessária, porém não tem sido considerada uma tarefa fácil¹⁵.

- Retomando a questão do financiamento da pesquisa sob outra abordagem, existem várias inovações direcionadas para amenizar as dificuldades relacionadas às suas fontes. Este tipo de inovação inclui, por exemplo, a criação de fundos competitivos e a participação dos produtores na definição de prioridades de pesquisa, conforme experiência do México, relatada adiante. Silva e Cantou (2005) afirmaram que a institucionalização dos fundos tecnológicos no Chile tem sido fator fundamental da política de fomento a inovação tecnológica. Os autores relacionaram seis diferentes fundos que têm beneficiado empresas privadas, institutos públicos de pesquisa e universidades. Hall *et al* (2000) também identificaram a criação de fundos competitivos como inovação institucional presente em vários países o que tem servido para estimular a diversificação de agentes dos setores públicos e privados nas atividades de P,D&I. Um alerta importante colocado pelos autores foi quanto à necessidade desse tipo de iniciativa ser acompanhado por mecanismos de definição de responsabilidades relativas ao desenvolvimento da pesquisa e à própria implantação do fundo.

Como ressaltado por Janssen e Braunschweig (2003) inovações como essa, voltadas para constituir de fundos de financiamento de pesquisa podem representar altos custos

¹⁵ Essa questão de redefinição de espaços, atores e papéis no ambiente de C,T&I no Brasil foi tratada por Salles *et al* (2000). Para os autores a partir dos anos de 1980 a entrada de novos agentes alterou os papéis das organizações públicas de pesquisa. Uma das constatações foi que as agendas de pesquisa entre universidades e institutos públicos de P&D ficaram muito semelhantes e dessa forma, a diferenciação entre a atuação desses dois segmentos tornou-se ainda mais tênue.

operacionais e na sua implantação nem sempre é considerado que os agentes de um sistema de pesquisa possuem capacidades e competências diferenciadas para participar de um processo competitivo real. Dessa forma, antes de sua viabilização é importante avaliar as vantagens e desvantagens desses novos mecanismos de financiamento e associar medidas para reduzir gargalos e tornar sua utilização mais efetiva.

Essa ressalva é válida para o Brasil quando se verifica que está se consolidando no país um comportamento cada vez maior de competição e de canibalismo entre as OPP. Como analisado por Salles-Filho e Bonacelli (2007) os fundos setoriais representaram uma mudança positiva na oferta de recursos competitivos. Contudo, o processo de acesso a recursos para financiamento da P&D leva a dois tipos de situação. Uma delas mais positiva é que para competir por esses recursos as OPP têm sido estimuladas a desenvolver novas competências. A perspectiva negativa é que a competição muitas vezes desigual deixa vulneráveis as organizações menos capacitadas podendo levar, inclusive, à sua extinção, independentemente de sua relevância ou pertinência para o sistema de pesquisa e para o país.

Apresentam-se nos itens a seguir exemplos de inovações institucionais, classificadas, com objetivo didático, em uma das categorias relacionadas à abordagem de sistema de inovação, como: arranjos/estrutura, práticas de gestão e interações entre agentes¹⁶.

a) Centro de Pesquisa Cooperativo (CRC): inovação institucional em arranjo de P,D&I

O Programa dos Centros de Pesquisa Cooperativos (CRC), criado na Austrália e adotado por outros países como Chile e Áustria, foi escolhido como exemplo de inovação institucional que representa um novo arranjo organizacional. É uma forma de inovar focada na organização das atividades de pesquisa que está relacionada a propósitos como: (i) facilitar a incorporação e interação de diferentes agentes relacionados ao sistema de inovação agrícola; (ii) organizar de maneira mais efetiva as principais funções relativas à P,D&I; (iii) ampliar a capacidade de pesquisa; (iv) contribuir para o atendimento de toda a agenda de P,D&I. Esta iniciativa dos

¹⁶ Vale ressaltar que, embora classificadas em apenas uma categoria principal, com frequência as inovações atendem a mais de um componente do sistema de inovação. O ponto de maior interesse para este trabalho é mostrar que as inovações institucionais são iniciativas essenciais àquela abordagem, visto que podem alcançar elementos críticos ao processo de inovação, sejam estes relativos à estrutura, à produção de conhecimentos, aos custos ou a algum outro determinante organizacional.

Centros de Pesquisa Cooperativos (CRC) é relatada a seguir com base em Janssen (2002); Janssen e Braunschweig (2003); e CRC (2006).

A composição dos Centros de Pesquisa Cooperativos (CRC) tem sido feita desde o início dos anos de 1990. A proposta de sua criação ocorreu num momento em que a pesquisa pública na Austrália, apesar ter passado por vários processos de reorganização, estava dispersa e não apresentava capacidade suficiente para liderar áreas de interesse daquele país como, por exemplo, a de biotecnologia. Os CRC foram criados neste cenário e diante dos compromissos de: (i) manter o país na fronteira do progresso tecnológico internacional; (ii) direcionar e concentrar recursos para iniciativas concretas de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico; (iii) integrar conhecimentos externos em torno deste tipo de iniciativas; (iv) criar incentivos para a participação de agentes privados.

Fundamentado no propósito de construir capacidades em P,D&I por meio de parcerias entre indústria, organizações acadêmicas e de pesquisa e governo, este Programa CRC guarda estreito alinhamento com a abordagem de sistema de inovação, visto que o arranjo estabelecido nesses Centros integra pesquisadores de organizações públicas e privadas, usuários do setor agrícola e outros segmentos da sociedade. Em 2006, além da agricultura com 16 Centros, outros cinco setores também já tinham adotado essa iniciativa baseada em CRC, totalizando 70 Centros no País.

Os CRC são mantidos e suas ações financiadas com recursos das universidades, da indústria e do governo. A seleção para compor novos Centros é feita por meio de processo competitivo orientado por um conjunto de diretrizes e critérios. Além de ter caráter multidisciplinar, requerem obrigatoriamente, a participação de, pelo menos, uma universidade e uma empresa privada; e funcionam por tempo determinado (em geral por sete anos) para atender temas tecnológicos com alcance dentro e fora da agricultura. Após este período os CRC bem sucedidos passam a ser constituídos como empresas e por meio de acordo formal têm direito a um determinado valor de financiamento anual por mais sete anos. Este incentivo direcionado a promover a formação de novas empresas a partir de avanços na pesquisa é mais um diferencial dos CRC.

A avaliação dos CRC feita cinco anos após a sua implantação mostrou que esta foi uma iniciativa bem sucedida em termos de alcance dos objetivos; impactos; e eficiência no uso de

recursos. Como benefícios do Programa são citados: (i) geração de conhecimento e de propriedade intelectual; (ii) acesso a redes internacionais de conhecimento; (iii) aumento da capacidade de formar profissionais pós-graduados prontos para a indústria. Considerando o período entre o início dos Programas até 2006, um indicador de patentes apresenta os CRC como detentores de cerca de 2600 patentes na Austrália e aproximadamente 3400 no exterior.

b) Plataformas Tecnológicas do PROCISUR: Inovação institucional em modelo e prática de gestão

Inovações institucionais direcionadas para a melhoria da gestão baseiam-se no estabelecimento de normas e procedimentos gerenciais que possibilitem ganhar eficiência, compartilhar diferentes tipos de recursos e ampliar a capacidade de P&D e de produção de resultados. Nessa linha, incluem, por exemplo, as iniciativas direcionadas para promover a cooperação podendo citar os PROCIS¹⁷ que são programas cooperativos sub-regionais nas Américas. Estes Programas foram criados a partir dos anos oitenta com o apoio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA e do Banco Interamericano para o Desenvolvimento - BID. O propósito maior dos PROCIS é fortalecer os institutos de pesquisa da América Latina e do Caribe, dotando-os de conhecimentos e recursos que facilitem as atividades de geração e transferência de tecnologias. Dessa forma, têm se constituído em importantes mecanismos para promover associações regionais multilaterais visando: articular competências; identificar prioridades regionais; formar projetos cooperativos; e promover o intercâmbio de informações.

Dentre o conjunto dos PROCIS destaca-se o Programa Cooperativo para o Desenvolvimento Agroalimentar e Agroindustrial do Cone Sul (PROCISUR). Este Programa, criado em 1980, com o apoio do Banco Interamericano para o Desenvolvimento (BID) integra o conjunto de institutos nacionais de pesquisa da Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai. Em março de 2007 o Programa reiterou e explicitou no seu novo Plano de Médio Prazo (PMP) o compromisso e ações direcionadas para a construção de um Sistema de Inovação Agropecuária para o Cone Sul (PROCISUR, 2006). Neste documento também foi reiterado como um dos princípios orientadores do seu modelo de gestão promover a articulação e o

¹⁷ Os PROCIS são: PROCISUR; PROCITRÓPICOS; PROCIANDINO; PROCICARIBE; PROCINORTE; SICTA. O Brasil, por intermédio da Embrapa, participa dos dois primeiros programas, os quais envolvem organizações de pesquisa agrícola de vários países da América do Sul

estabelecimento de arranjos cooperativos. Este Programa tem continuamente investido para consolidar seu papel na região e tem conseguido avanços. Como Janssen e Braunschweig (2003) observaram, ao analisar diferentes tipos de iniciativas de colaboração regional, o PROCISUR é um dos poucos casos que têm tido sucesso em dividir responsabilidades para financiar as ações de pesquisa propostas no âmbito do Programa.

A implantação das Plataformas Tecnológicas no âmbito do modelo de gestão e como instrumento de planejamento das atividades de ciência e tecnologia do PROCISUR tem sido um dos mecanismos mais efetivos nesta linha de estabelecer arranjos de cooperação. Como definido por Gianoni *et al* (2006) Plataformas Tecnológicas:

“constituyen ámbitos de coordinación que sirven para articular e integrar a los diferentes actores públicos y privados de un sector específico en emprendimientos cooperativos para promover el desarrollo tecnológico y la innovación en un área de interés común...” (GIANONI, ET AL, 2006, p. 4).

Como inovação institucional em termos de modelo e prática de gestão as Plataformas institucionalizaram procedimentos como editais abertos e convocações fechadas para o desenvolvimento de projetos de interesse do Programa. Dessa forma, por meio das Plataformas foram estabelecidos também mecanismos como o aporte de “capital semente” para facilitar a interação dos agentes durante o processo de estruturação das propostas e organização das redes orientadas para desenvolver temas de inovação. Além disso, para aproveitar economias de escala e de escopo, as Plataformas prevêem a possibilidade de se integrar a programas de outras instituições tanto da região como de fora dela.

Por se constituírem no principal mecanismo operativo das Linhas Estratégicas do modelo de gestão do Programa, as Plataformas permitem identificar possibilidades para articular e consolidar redes de inovação e estabelecer formas de intercâmbio, de cooperação e de integração de competências, capacidades e alternativas de financiamento (PROCISUR, 2006). Gianoni *et al* (2006) destacaram também como uma das vantagens desse modelo a sua capacidade de assumir uma diversidade de configurações e possibilidades, adequando-se as necessidades dos agentes. Portanto, as Plataformas, criadas desde 2002, embora se destaquem como inovações institucionais em termos de práticas de gestão, atendem também as perspectivas de organização do trabalho e de relações externas.

c) *Fundações de Produtores: inovação institucional voltada à interação entre agentes*

As inovações institucionais classificadas, predominantemente, como de relações externas, mantêm alinhamento com a abordagem de sistema de inovação quando focam objetivos voltados para organizar e orientar o relacionamento entre agentes; definir seus papéis; promover a participação dos diversos *stakeholders* no processo de inovação. Em relação a esses aspectos é importante observar que garantir a efetiva participação dos produtores na identificação e priorização de demandas de pesquisa já há algum tempo tem sido um desafio para os modelos de gestão de P&D na área agrícola no Brasil.

A experiência do México com Fundações de Produtores, relatada pelo Banco Mundial (2006) citando Ekboir *et al.* (2006), ilustra uma inovação institucional com essa perspectiva de promover a interação de agentes no processo de P,D&I. Embora, as Fundações também sejam exemplos de inovação que integra os três componentes do conceito - estrutura; prática de gestão e relações externas - o seu maior diferencial está neste último enfoque, considerando seus impactos para melhorar os vínculos entre as atividades de P&D e as necessidades dos produtores.

Em 1996, por meio da criação de Fundações de Produtores, o México incorporou este segmento ao processo de gerenciamento dos fundos alocados ao sistema de pesquisa agrícola daquele País. O estabelecimento de vínculos formais entre produtores, usuários finais de produtos agrícolas, institutos de pesquisa e universidades tinha como objetivos promover e contribuir para a transferência e a adoção das inovações tecnológicas desenvolvidas. Ao conceder poder aos produtores para influenciar nas decisões sobre a agenda de pesquisa e inovação, este modelo estabeleceu um canal de comunicação e impôs um processo de negociação entre este segmento e os pesquisadores, de forma a conciliar desenvolvimento científico e necessidades tecnológicas. Para fornecer suporte a essa forma de atuar as fundações desenvolveram ativamente programas de inovação para setores-chaves e definiram papéis em relação ao processo inovativo no setor agrícola do México.

O relato dessas experiências teve o propósito de mostrar como diferentes países têm utilizado inovações institucionais para superar fatores críticos do contexto de pesquisa na agricultura, estabelecendo novas formas de gestão e de organização da pesquisa mais alinhadas à abordagem de sistema de inovação. No próximo capítulo o tema central é a estrutura de pesquisa agrícola no Brasil. Durante a apresentação de alguns eventos relacionados à trajetória de

constituição dessa estrutura procura-se identificar aspectos em duas vertentes: os que representam gargalos que podem dificultar que a organização e a gestão da pesquisa sejam orientadas pela abordagem de sistema de inovação; e as inovações organizacionais e institucionais que poderão contribuir para superar os gargalos identificados.

Parte II – Sobre a pesquisa agrícola no Brasil

Capítulo 2

A organização da pesquisa agrícola no Brasil

- *A estrutura de pesquisa agrícola no Brasil*
- *Pontos críticos para direcionamento do SNPA frente a abordagem SIA*
- *A Embrapa e as OEPA frente a abordagem SIA*
- *As experiências da Embrapa com inovações organizacionais e institucionais*

Capítulo 3

Inovações institucionais e organizacionais três experiências brasileiras

- *Rede Genolyptus – Projeto Nacional de Pesquisa do Genoma de Eucalyptus*
- *Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café*
- *Fundo de Defesa da Citricultura*
- *Uma comparação entre os três arranjos*

2. Capítulo: A organização da pesquisa agrícola no Brasil

Introdução

O primeiro capítulo desta tese foi dedicado a apresentar o referencial teórico sobre dois temas - sistema de inovação e inovações institucionais e organizacionais - que deram suporte ao desenvolvimento deste capítulo que trata da estrutura de pesquisa agrícola no Brasil. Dessa forma, no capítulo 1 foi explorado o argumento de que, se sistema de inovação for reconhecido como uma abordagem para orientar a organização e a gestão da pesquisa agrícola no Brasil, uma das implicações é que as mudanças conduzidas pelas organizações de pesquisa têm de assumir também perspectivas e escopos mais amplos do que apenas a revitalização e/ou fortalecimento dessas organizações. Sendo assim, além de focar inovações organizacionais, as iniciativas de mudanças precisam extrapolar os limites das organizações de pesquisa e assumir um escopo de inovações institucionais de maneira a ampliar a eficiência e pertinência das organizações e do sistema de pesquisa como um todo, conforme preconizado pela abordagem de sistema de inovação.

Este capítulo tem como objetivo principal apresentar a trajetória de constituição do sistema nacional de pesquisa agropecuária no Brasil de maneira a subsidiar a reflexão sobre como e quanto as organizações públicas de pesquisa estão preparadas para atuar segundo os princípios que orientam a abordagem de sistema de inovação agrícola. No desenvolvimento do capítulo aborda-se, especialmente, a situação dos institutos públicos de pesquisa (Embrapa e OEPA), explorando aspectos que favorecem ou que dificultam sua atuação e verificando também como esse segmento tem reagido para manter-se sustentável e competitivo. Na descrição desta trajetória é dada atenção especial à Embrapa como coordenadora formal do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) com o intuito de verificar como esta Empresa tem desenvolvido inovações institucionais e organizacionais relevantes para ela e para o SNPA.

O processo sobre a constituição da estrutura de pesquisa agrícola no Brasil já foi relatado por muitos autores, vários destes fizeram parte e desempenharam importantes papéis nessa história. O conjunto de trabalhos explora enfoques diversos, possibilitando conhecer os fatos mais relevantes desse processo segundo diferentes perspectivas, em particular a histórica, política e organizacional. Nesse conjunto, merecem destaque trabalhos como os de Rodrigues (1987a, 1987b, 1987c); da Embrapa (2006), de Beitema *et al* (2001); e de Cabral (2005). O primeiro autor

relata em três artigos a evolução das organizações de pesquisa agrícola no Brasil, abrangendo o período do início dos anos de 1800 à década de 1970 e relacionando esse processo a mudanças sociais, políticas e econômicas. A publicação da Embrapa conhecida como “Livro Preto” (Embrapa, 2006) refere-se ao relatório de um Grupo de Trabalho, criado pelo Governo Federal em 1972, com o compromisso de revisar a estrutura de pesquisa agrícola do país. Este documento descreve o contexto e apresenta a proposta que subsidiou a reorganização da estrutura de pesquisa agrícola ainda no início da década de 1970.

O trabalho de Beitema *et al.* (2001), “Agricultural R&D in Brazil”, aborda mudanças institucionais e políticas na pesquisa agrícola brasileira e apresenta em uma de suas seções um histórico sobre a constituição da estrutura de pesquisa neste país. Não poderia deixar de ser citado o livro “Sol da manhã” de J. Irineu Cabral (Cabral, 2006), primeiro presidente da Embrapa, que narra de uma forma muito particular a trajetória da Empresa incluindo uma reflexão sobre desafios futuros.

Poder utilizar esses e outros trabalhos neste capítulo sobre a história e o desenvolvimento do sistema de pesquisa agrícola brasileiro é um privilégio, mas também uma grande responsabilidade. Assim, a descrição apresentada nas próximas seções, bem como a referência a algumas inovações organizacionais e institucionais tem como objetivo maior ilustrar o contexto de pesquisa agrícola no Brasil, os pontos fortes e gargalos em termos de estrutura e de gerenciamento, diante da perspectiva de se constituir um sistema de inovação para esse setor.

Dessa forma, complementando esta parte introdutória, este capítulo integra mais quatro seções. Na primeira é feito o resgate de importantes fatos que marcaram o processo de constituição da atual estrutura de pesquisa do país, com dois compromissos principais: (i) mostrar que o Brasil estabeleceu uma estrutura de pesquisa ampla e de referência; (ii) reiterar a importância das organizações públicas de pesquisa para o desenvolvimento da agricultura do país.

A segunda seção apresenta algumas considerações mais gerais sobre a configuração e o funcionamento do SNPA, em especial quanto a pontos deste Sistema que podem ser considerados críticos frente à expectativa de um SIA. Para isso utilizam-se como orientadores os componentes de análise propostos por Malerba (2006): domínios tecnológicos e de conhecimento; atores e redes; instituições. A partir dessa visão mais geral, a terceira seção focaliza o segmento dos

institutos públicos de pesquisa (Embrapa e OEPA) de maneira a mostrar como tem sido a sua atuação no SNPA e os principais pontos de estrangulamento que há muito fazem parte da realidade desse grupo.

Este foco nos institutos reforça o entendimento de que essas organizações, assim como o próprio SNPA, já há algum tempo necessitam rever seu modelo organizacional e institucional e suas práticas gerenciais. Sendo assim, a quarta seção retoma o papel das inovações institucionais e organizacionais como mecanismos capazes de contribuir para superar vulnerabilidades dos institutos. Nessa perspectiva apresenta algumas experiências da Embrapa - começando com o processo de planejamento estratégico (PE) de forma a destacar como tal prática se tornou uma importante fonte indicativa de inovações. Além dessa inovação do PE, inclui ainda a descrição do modelo de gestão de P&D e iniciativas de prospecção e cooperação daquela Empresa. O relato das experiências da Embrapa teve, principalmente, a intenção de fornecer subsídios que possam orientar possíveis ações de reorganização da pesquisa agrícola segundo a abordagem de SIA.

Ao final deste segundo capítulo são feitas considerações adicionais sobre a estrutura de pesquisa e a necessidade de se avançar em termos de inovações institucionais, especialmente naquelas que sejam capazes de estabelecer novos arranjos e promover a interação entre os agentes. Esta perspectiva subsidia o desenvolvimento do terceiro capítulo que descreve três iniciativas desenvolvidas no âmbito do sistema de pesquisa agrícola no Brasil, as quais apresentam esta abrangência mais ampla e também atendem a vários elementos destacados pela abordagem de SIA.

2.1A estrutura de pesquisa agrícola no Brasil

A composição do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária do Brasil (SNPA) representa um processo caracterizado pela criação, reestruturação e, algumas vezes, até extinção de organizações de pesquisa, associado a políticas que direcionaram muitas das ações deste processo. Salles-Filho e Mendes (2009) delinearão uma linha do tempo¹⁸ destacando vários eventos que marcaram essa trajetória e que permite explorar o processo de constituição da estrutura de pesquisa agrícola, segundo dois grandes períodos. O primeiro trata dos eventos

¹⁸ Elaboração com base em Rodrigues, (1987a,b); Freitas et al (1986), Albuquerque et al (1986a; 1986b), Beintema et al (2001); Bin (2004); Salles-Filho, et al (2006); Salles-Filho & Bonacelli (2007).

ocorridos até a década de 1970 (Quadro 2.1) e o segundo aborda os acontecimentos a partir deste ponto (Quadro 2.2). Esta separação se justifica porque aquela década representa um momento em que é proposto no Brasil um modelo de organização da pesquisa bem diferente do que vinha sendo praticado até o final dos anos sessenta, portanto, ilustra o começo da estruturação do SNPA e de um modelo que ainda tem orientado as ações de P,D&I na agricultura no país.

a) A estrutura de pesquisa até 1970

Vários estudos que abordam eventos relacionados à composição e organização da estrutura de pesquisa agrícola no Brasil, em geral, iniciam-se no século XIX (Freitas *et al*, 1986; Albuquerque *et al*, 1986a, 1986b; Rodrigues, 1987a, 1987b, 1987c; Beintema *et al*, 2001; CGEE, 2006; Salles-Filho e Mendes, 2009). A razão para isso segundo Rodrigues (1987b) pode estar relacionada ao fato de que, nos três primeiros séculos após o descobrimento, a produção econômica do país esteve muito baseada no trabalho escravo. Dessa forma, os registros sobre demandas por conhecimentos na agropecuária e os eventos que contribuíram para a institucionalização das ciências agrárias avançaram, principalmente, após as primeiras perspectivas de substituição da mão de obra escrava.

Uma primeira proposta de periodização para os séculos XIX e XX pode ser encontrada em Freitas Filho *et al* (1986). Os autores dão ênfase à evolução mais ampla da política agrícola nesses dois séculos, organizam-na em três períodos, e comentam o papel da pesquisa agrícola em cada um deles.

- *Do império até o final da década de 1940*: período caracterizado pela expansão da fronteira agrícola, impulsionado pelo compromisso de aumentar a oferta de produtos. Este propósito fez com que nessa época as ações fossem predominantemente direcionadas para a construção de estradas, de forma a ligar regiões distantes aos centros urbanos consumidores. Os investimentos em pesquisa eram inexpressivos e descontínuos.
- *Da década de 1950 ao começo da década de 1960*: a política econômica estava voltada para a industrialização do país, o que representou pouco apoio ao setor agrícola e redução dos recursos aplicados nesta atividade. Este quadro resultou em problemas de abastecimento nas grandes cidades brasileiras e, conseqüentemente, motivou uma mudança nas políticas econômicas que passaram a adotar mecanismos de apoio à agricultura. As organizações públicas de pesquisa enfrentaram crises significativas pela

falta de suporte nos níveis federal e estadual, o que refletiu em baixos avanços científicos e levou à estagnação em culturas básicas da alimentação.

- *De 1963/1964 ao final da década de 1980*: ocorre uma mudança na política econômica nacional que, em relação ao setor agrícola, passa a buscar o aumento de produtividade integrando expansão da fronteira agrícola e modernização da agricultura. Esta perspectiva implicava associar iniciativas de incentivo à produção, com ações de pesquisa e extensão rural. A geração de conhecimento passa a ser reconhecida como fator fundamental para o desenvolvimento do setor o que contribuiu para maiores investimentos em pesquisa agropecuária, em especial na década de setenta.

Nesta tese a ênfase é a evolução específica das organizações de pesquisa agrícola. Portanto, tomando como pano de fundo as transformações econômicas mais gerais, estabeleceu-se um “ponto de clivagem” nos anos 70, em que se reorganizou de forma radical o sistema federal de pesquisa agrícola. Assim, os vários eventos que se consideraram importantes desde 1808 até 1970 são expostos e comentados em uma “linha do tempo” apresentada no Quadro 2.1, a seguir. No item posterior apresenta-se a “linha do tempo” mais recente, dos anos de 1970 até hoje, apresentada no Quadro 2.2, e nele é discutida a dinâmica das transformações mais recentes das organizações de pesquisa agrícola.

Quadro 2.1: Linha do Tempo - Estrutura de pesquisa no Brasil: alguns destaques até 1970

1808	1859 - 1860
<p>Criação do Jardim Botânico no Rio de Janeiro, que integra funções de lazer e trabalhos de pesquisa sobre problemas agronômicos e florestais.</p>	<p>Criação do Imperial Instituto Bahiano de Agricultura (1859), que atualmente é a Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia.</p> <p>Criação dos Imperiais Institutos de Agricultura das províncias do Rio de Janeiro; Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Sul (1860), sendo que destes apenas o Fluminense, além do Baiano, teve implantação de fato.</p>
1869	1887
<p>Publicação do primeiro número da Revista Agrícola do Imperial Instituto Fluminense de Agricultura.</p> <p>Inauguração da Escola Agrícola União e Indústria a primeira escola brasileira especializada para lavradores proprietários e administradores de fazendas.</p>	<p>Criação da Imperial Estação Agronômica de Campinas a qual originou, em 1891, o Instituto Agronômico de Campinas – IAC, considerado o Instituto com maior tradição de pesquisas no Brasil, hoje pertencente à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA, do Governo do Estado de São Paulo.</p> <p>O imperador do Brasil cria na Bahia a primeira escola agrícola do país a qual é transferida para aquele Estado em 1904 e em 1968 é incorporada à Universidade Federal da Bahia.</p>
1899 - 1901	1906
<p>Criação da Faculdade de Agronomia do Rio Grande do Sul (1899)</p> <p>Inauguração da Escola Prática “Luiz de Queiroz”, atualmente a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (1901)</p>	<p>Recriação do Ministério da Agricultura, que tinha sido criado em 1860 e extinto em 1892. Sua instalação efetiva deu-se apenas em 1909 integrando atividades de ensino, pesquisa e experimentação.</p>
1910 – 1913	1918
<p>Período marcado pela criação de Estações Experimentais - Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Campos (RJ) (1910); Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Escada (PE) (1911); Estações Sericícolas Bento Gonçalves (RS) e Barbacena (MG) (1912); Estação Experimental do Algodão (MA) (1913). Esta ação foi considerada a primeira iniciativa do Ministério da Agricultura para desenvolver pesquisa agrícola de forma sistematizada.</p> <p>A Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Campos (1910) foi a que teve maior repercussão criando as variedades depois conhecidas pela sigla CB.</p>	<p>Criação do Instituto de Química que tinha entre outras atribuições, realizar estudos de forragens e análises de interesse da agricultura e pecuária. Embora tenha passado por processos de reestruturação o Instituto existiu até 1962.</p>
1920 - 1921	1930
<p>Instituto Biológico de Defesa Agrícola, criado para realizar pesquisas científicas e experimentais relativas a doenças dos vegetais e aos meios de controle, prevenção e combate a estas moléstias</p> <p>Período de criação dos Serviços Especializados para realização de pesquisas, divulgação de seus resultados, recomendação e aplicação de medidas de defesa sanitária agrícola. Destacaram-se os seguintes serviços: do Algodão (1920); de Sementeiras (1920); de Viticultura (1920); e o Florestal do Brasil (1921)</p>	<p>Período caracterizado por reformas no Ministério da Agricultura visando superar problemas como a dispersão das unidades técnico-administrativas e a falta de uma coordenação central que pudesse atribuir lógica e sistematização ao trabalho de pesquisa.</p> <p>Criação do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA).</p>

Continua

1933 - 1934	1937 - 1938
<p>Criação do Serviço Técnico de Café dedicado a pesquisa e fomento desta cultura (1933).</p> <p>Criação da Diretoria Geral de Pesquisas Científicas no Ministério da Agricultura, primeira tentativa de coordenação da pesquisa agropecuária, incluindo vários institutos e atividades das ciências agrárias (1933).</p> <p>Nova reforma do ministério da agricultura, extinguindo-se a Diretoria Geral de Pesquisas Científicas (1934) e subordinando os institutos aos Departamentos de Produção Vegetal e Produção Animal. Voltava-se à situação de fragmentação das unidades de pesquisa.</p>	<p>Criação do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas (CNEPA), que representa um marco na organização da pesquisa federal. O CNEPA constitui-se na unidade coordenadora responsável pela articulação entre as atividades de pesquisa, experimentação e as de ensino agrícola.</p>
1943	1957 - 1960
<p>Reorganização do CNEPA que passa a contar com órgãos centrais: Universidade Rural e Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas (SNPA). Este Serviço tinha como finalidades coordenar e dirigir as pesquisas agronômicas do país.</p> <p>A empresa de sementes Agroceres é criada em 1945 para produzir sementes de milho híbrido. Esta Empresa é adquirida pela Monsanto em 1996.</p>	<p>Criação da Comissão Executiva da Lavoura Cacaueira - CEPLAC (1957).</p> <p>Em 1959 os produtores de cana-de-açúcar de São Paulo criam a Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Álcool de São Paulo (COPERSUCAR).</p> <p>Regularização, em 1960, da Rede de Experimentação Agrícola, que tinha sido criada desde 1948.</p>
1962	1966 - 1967
<p>Nova reforma do Ministério da Agricultura, a qual incluiu a extinção do SNPA e a criação do Departamento de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DPEA).</p>	<p>É assinado o protocolo de articulação pesquisa-extensão entre o DPEA e a ABCAR (Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural), considerada a primeira tentativa formal de articulação entre o sistema de pesquisa e o de extensão rural.</p> <p>Criação dos principais instrumentos de políticas públicas de modernização da agricultura brasileira, especialmente o Sistema Nacional de Crédito Rural, voltado à ampla modernização da base técnica de produção.</p>
1968 - 1969	1970
<p>Reorganização da estrutura do DPEA que passa a chamar Escritório de Pesquisas e Experimentação (EPE)</p> <p>Reorganização da estrutura do EPE que assume a denominação Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA)</p>	<p>Transferência da EPE para Brasília.</p> <p>As políticas e diretrizes governamentais para o setor passam a preconizar o compromisso de modernização da agricultura. Criação de uma comissão interministerial para formular um programa de expansão de atividades de pesquisa agrícola.</p> <p>Época em que a maioria das privadas nacionais ou multinacionais começaram suas atividades de pesquisa no Brasil</p>

Fonte: Salles-Filho e Mendes (2009) com algumas adaptações

A referência inicial nesta linha do tempo é a criação dos jardins botânicos sendo que o primeiro foi constituído em 1796 em Belém, capitania do Grão-Pará. Já em 1808, com o Brasil como sede do Império, é criado o Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Como esclarece CGEE (2006) as primeiras organizações brasileiras dedicadas ao estudo e climatização de espécies vegetais em apoio às atividades agrícolas foram os jardins botânicos.

Após a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro o país vivenciou um longo período no qual não houve avanços significativos na estrutura de pesquisa. Assim, em meados do século

XIX destaca-se a constituição dos Imperiais Institutos de Agricultura das províncias da Bahia; do Rio de Janeiro; Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Sul (1859/1860), os quais representaram uma resposta do Imperador aos proprietários de terra que cobravam do governo iniciativas que ajudassem na modernização da agricultura por meio do desenvolvimento de novos métodos e instrumentos de produção. Contudo, como relatado por Rodrigues (1987b), desses somente o Instituto Baiano e o Fluminense funcionaram efetivamente.

A criação do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) em 1887, cujo nome original foi Imperial Estação Agronômica de Campinas, está relacionada a um período em que a produção do café estava concentrada principalmente nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. As significativas contribuições do IAC para o desenvolvimento da agricultura do Brasil fazem com que ele seja considerado o mais importante instituto de pesquisa do país. Não é por acaso, que praticamente todo café cultivado no país, após a sua criação, tenha sido produzido nos campos de experimentação e laboratórios deste Instituto. No entanto, apesar de seus resultados e do papel que representa, conforme será abordado na próxima seção, a sustentabilidade das organizações públicas de pesquisa agrícola, incluindo o IAC, está vulnerável já há algum tempo.

Os acontecimentos relacionados ao Ministério da Agricultura também marcaram a trajetória de composição da estrutura de pesquisa agrícola. Este Ministério foi estabelecido em 1860; extinto em 1892, quando se transformou em uma diretoria do Ministério do Comércio; foi recriado em 1906, mas instalado efetivamente em 1909 com atribuições que incluía ensino, pesquisa e experimentação. Este órgão, conforme descrito adiante vivenciou vários processos de reorganização, e como Ministério tornou-se a unidade responsável pela pesquisa e experimentação agrícola federal.

Na constituição deste Ministério registra-se inicialmente o período entre 1910 a 1921 quando foram estabelecidos vários institutos de pesquisa e serviços especializados que funcionaram sob sua coordenação. Em 1930 ocorre outra reforma neste Órgão e entre as mudanças estão: a extinção e a transferência de alguns institutos de pesquisa para outros ministérios; e a criação de uma Diretoria Geral de Pesquisas Científicas na sua estrutura, que viria a ser extinta em 1934. Já em 1937/1938 o destaque é para a constituição do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas (CNEPA) como unidade coordenadora e responsável pela articulação entre as atividades de pesquisa, experimentação e de ensino agrícola. A reorganização

deste Centro, em 1943, resultou no Serviço Nacional de Pesquisa Agropecuária que era formado por três unidades de pesquisa e uma rede de estações experimentais abrangendo as cinco regiões do país.

A reforma do Ministério que ocorre em 1962 é marcada pela extinção do Serviço Nacional e pela criação do Departamento de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DPEA) que integrava uma diretoria geral, seis unidades centrais e seis institutos regionais. Em relação ao DPEA registram-se dois eventos. O primeiro ocorre em 1968 quando este Departamento é reorganizado e passa a se chamar Escritório de Pesquisas e Experimentação (EPE) com sede no Rio de Janeiro. Além disso, são criadas outras unidades centrais e mais três institutos regionais, a rede de estações experimentais (constituída por 57 estações) passou a apoiar então nove institutos regionais. Novamente em 1971 ocorre uma mudança de nome para Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA) e a criação de mais unidades centrais.

Apesar das várias iniciativas de reorganização essa estrutura do DNPEA continuou sendo alvo de muitas críticas. Um diagnóstico realizado no início da década de 1970 mostrou que, embora, a estrutura de pesquisa vigente tivesse produzido resultados de muito valor, existiam vários pontos de estrangulamento que comprometiam o avanço das pesquisas na área agrícola brasileira. Em linhas gerais as críticas afirmavam que: (i) as equipes de pesquisadores desconheciam as necessidades de pesquisa do país; (ii) havia baixa interação entre pesquisadores e produtores; (iii) a estrutura administrativa não possuía flexibilidade e dinamismos suficientes para a tomada de decisão; (iv) não existiam mecanismos e instrumentos de planejamento, priorização e avaliação; (v) havia deficiência quantitativa e qualitativa de recursos humanos; (vi) os mecanismos para gerenciamento e captação de recursos financeiros eram inadequados (Ruttan, 1983; Embrapa, 2006).

Associado a essas vulnerabilidades organizacionais e gerenciais, outro aspecto colocado por Ruttan (1983), foi o de que o Brasil ao estabelecer uma política de aumento da produção focada na expansão das áreas de cultivo – já apontada no mencionado trabalho de Freitas et al (1986) - fez com que no início da década de 1970 o sistema federal de pesquisa fosse considerado inadequado para desenvolver conhecimentos e tecnologias necessárias ao crescimento da agricultura no país.

O cenário daquela época pode ser resumido da seguinte forma: (i) no âmbito internacional organizações ligadas às Nações Unidas (FAO, CGIAR) mostravam o interesse em apoiar os países menos desenvolvidos na modernização da agricultura visando combater a fome e a escassez de alimentos; (ii) no contexto nacional, por um lado havia a cobrança do governo para que a pesquisa se constituísse em um mecanismo de apoio à expansão industrial e às exportações e, conseqüentemente, com capacidade de gerar resultados e impactos para a economia; por outro lado, considerava-se que o sistema federal de pesquisa representado pelo DNPEA não apresentava condições de conduzir a P&D agrícola nessa nova perspectiva (Rodrigues, 1987c). Foi esta combinação de fatores que levou a significativas mudanças na organização e gestão da P&D no país, conforme relatado no item a seguir.

b) A estrutura de pesquisa após 1970: em busca de um novo modelo de organização da P&D

A década de 1970 foi uma época em que o desenvolvimento da agricultura brasileira foi favorecido por políticas de incentivo à industrialização e de modernização das estruturas de governo. A constatação de que o Brasil precisava promover com urgência uma significativa reestruturação institucional e operativa de seu sistema de pesquisa impulsionou o estabelecimento de uma nova trajetória e um novo modelo de pesquisa com alcance nacional, regional e ao mesmo tempo global. Contudo, o final da década de 1970 e os anos oitenta caracterizam também o começo de um cenário de muita dificuldade para as organizações públicas de pesquisa, em particular as ligadas aos Estados.

Salles-Filho e Bonacelli (2007) escreveram um artigo sobre o papel das organizações públicas de pesquisa (OPP) no processo de desenvolvimento do Brasil. O artigo que abordou organizações de vários setores pode ser utilizado como uma referência inicial para contextualizar a trajetória das organizações de pesquisa agrícola a partir da década de 1970. Os autores fazem uma periodização abrangendo três décadas de atuação das OPP no Brasil, caracterizando três momentos: “Diáspora da década de 1980”; “Reorganização desorganizada dos anos 1990”; “Recuperação dos anos 2000”.

O primeiro momento - “*Diáspora da Década de 1980*” - representa um período em que as políticas governamentais não foram capazes de sustentar as necessidades das organizações públicas de pesquisa. Houve uma mudança na relação entre Estado e OPP o que levou estas

Organizações a adotarem diferentes estratégias para a falta de suporte das políticas e do orçamento público. É a época em que a necessidade de reorganizar e estrutura e o aparato institucional de pesquisa do país torna-se explícita. Assim, é possível identificar organizações que se concentraram em revisar suas práticas de trabalhos visando se adequar ao novo contexto; organizações que preferiram revisar sua missão e estabelecer uma nova trajetória institucional; outras que se valeram principalmente de apoio político e assim promoveram mudanças mais pontuais; e ainda um grupo de OPP que não conseguiu se reorganizar o que levou à sua extinção ou fusão.

A “*Reorganização desorganizada dos anos 1990*” é o segundo momento. Neste as políticas e as condições macro-econômicas e macro-institucionais não melhoram e o movimento de reorganização das OPP continuou apoiado, principalmente, em esforços individuais o que aumenta a assimetria de capacidades entre as OPP e, inclusive, leva à extinção várias dessas organizações. É um processo que segue de forma desordenada em virtude da falta de diretrizes ou políticas voltadas para a reestruturação do conjunto das OPP. Observam-se avanços em função das iniciativas das organizações em modernizar e profissionalizar a gestão, mas também retrocessos decorrentes da falta de coordenação e de diretrizes por parte do governo. Especificamente sobre a pesquisa agrícola a redução de recursos federais repassados aos estados contribuiu para o fechamento das agências de pesquisa do Ceará e do Maranhão e também para fusão entre unidades de pesquisa e serviços de extensão em vários estados. Outro importante acontecimento na área agrícola, nesse período, foi a formalização do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA, em 1992.

O último período descrito pelos autores é a “*Recuperação dos anos 2000*” que é marcado pelo aumento dos recursos para pesquisa e pela modernização do marco regulatório, o que representa novos incentivos e uma tentativa de atrair investimentos do setor privado para P,D&I¹⁹. Estes acontecimentos indicam um movimento mais convergente e mostram uma expectativa mais positiva sobre o reconhecimento do papel das OPP para o desenvolvimento do país. Contudo, a ampliação de fontes para financiamento da pesquisa explicita ainda mais assimetria entre os diversos atores, que na competição por recursos convivem em situações de concorrência e canibalismo. Outra característica desse momento é a incorporação de novos atores

¹⁹ Exemplos nesta direção são os fundos setoriais e a regulamentação da Lei de Inovação.

na pesquisa - iniciativa privada com ou sem fins lucrativos, por exemplo. Com uma capacidade competitiva diferenciada e com modelos gerenciais fundamentados na eficiência gerencial e tecnológica esses novos atores acirram a disputa por recursos e provocam a reconfiguração de papéis e atribuições.

O Quadro 2.2 adiante retoma esse período no contexto específico da pesquisa agrícola, apresentando vários eventos relativos ao período de 1970 aos anos 2000.

Quadro 2.2: Linha do Tempo - Estrutura de pesquisa no Brasil: alguns destaques a partir de 1970

1970 - 1971	1972 - 1973
<p>Reorganização da estrutura do EPE que assume a denominação Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA).</p> <p>Composição do Programa Especial de Pesquisa Agropecuária (PEPA) visando aperfeiçoar a capacidade técnica do DNPEA.</p> <p>Criação do Planalsucar no âmbito do IAA, representando a centralização da pesquisa em cana-de-açúcar.</p>	<p>Constituição do grupo de trabalho que apresentou ao governo a proposta de criação de uma empresa nacional de pesquisa agropecuária.</p> <p>Criação do Instituto Agronômico do Paraná, em 1972.</p> <p>Criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em substituição ao DNPEA. A Embrapa é instalada em 1973 e representa a definição de um novo modelo de pesquisa agropecuária no Brasil.</p>
1974	1977
<p>Organização dos Centros Nacionais de Pesquisa e dos Programas Nacionais de Pesquisa por parte da Embrapa.</p> <p>Inicia-se o programa para a formação maciça de pesquisadores no exterior, por meio de pós-graduação stricto sensu, especialmente nos EUA.</p> <p>Criação da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural -</p>	<p>Em 1977 é criado o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus) que é uma associação que tem entre suas atribuições a prestação de serviços e o desenvolvimento e financiamento de pesquisa na citricultura</p>
1980	1986 - 1989
<p>Marca um período de crise financeira sistemática e prolongada da pesquisa pública, particularmente decorrente do estrangulamento financeiro do setor público brasileiro que teve início em 1979.</p>	<p>Governo Federal reduz o volume de recursos repassados aos Estados por intermédio da Embrapa.</p> <p>Os Institutos Estaduais de Pesquisa passam por processos de reestruturação resultando em decisões como extinção (Ceará e Maranhão) e fusão com as agências de extensão rural (BA, ES, MG).</p> <p>Profissionalização da gestão dentro das organizações de pesquisa. Agenda micro-institucional voltada à sobrevivência das organizações.</p>
1990 - 1992	1996 - 1997
<p>Extinção em 1990 do IAA e do Planalsucar, além do IBC. Universidade Federal de São Carlos assume espólio do Planalsucar.</p> <p>Extinção da EMBRATER em 1991.</p> <p>Lei Agrícola cria o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária – SNPA, em 1992.</p>	<p>É criado em 1997 o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café).</p> <p>É estabelecida também em 1997 a Organization for Nucleotide Sequencing and Analysis (Rede ONSA) .</p>
2000 - 2002	2004
<p>Implantação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia no âmbito do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico operado pela FINEP/Ministério da Ciência e Tecnologia. Em 2002 criação do Fundo Setorial do Agronegócio, no mesmo âmbito.</p> <p>Em 2002 é constituída a Rede Genolyptus com o objetivo desenvolver pesquisas sobre genoma de Eucaliptus.</p> <p>O ano de 2002 marca o início do Projeto Genoma Café que faz parte da carteira do CBP&D/Café. Projeto Genoma Café conduzido por um conjunto de institutos de pesquisa públicos e universidades resulta na obtenção do primeiro sequenciamento mundial do genoma deste produto.</p>	<p>É criada em 2004 a Rede de Inovação e Prospeção para o Agronegócio – RIPA com o objetivo de realizar estudos avançados e apoiar o desenvolvimento tecnológico e a inovação no agronegócio brasileiro</p>
2006	2008
<p>A Embrapa alinhada ao Plano Nacional de Bioenergia intensifica as pesquisas sobre a cultura da cana-de-açúcar e cria em 2006, o Centro Nacional de Pesquisa de Agroenergia (CNPAG) conhecido como Embrapa Agroenergia.</p>	<p>Lançamento do Programa de Fortalecimento e Crescimento da Embrapa - PAC/Embrapa</p> <p>As OEPAS elaboram seus Planos de Gestão Estratégica (PGE).</p>

Fonte: Salles-Filho e Mendes (2009) com adaptações

O marco inicial desta segunda periodização, como já se comentou, é a década de 1970. É uma época que representa um momento em que havia no Brasil a expectativa de se promover mudanças na agricultura por meio de uma significativa reestruturação da pesquisa. Este processo de reestruturação começa com a extinção do DNPEA e a criação da Embrapa como empresa federal de P&D na agropecuária. Este fato representou o primeiro passo e um dos acontecimentos de maior impacto para significativas mudanças no modelo de pesquisa do país.

Uma observação interessante é que na América Latina a criação de institutos nacionais de pesquisa concentrou-se especialmente nas décadas de 1950 e 1960, que é o período relacionado à chamada Revolução Verde e que levou os países em desenvolvimento a direcionar esforços de P&D para gerar novas tecnologias e/ou adaptar às suas condições as tecnologias internacionais. A Argentina ao criar, em 1957, o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA) inaugurou este processo na região²⁰. Portanto, no Brasil essa busca de alinhamento da pesquisa à lógica da Revolução Verde ocorreu bem mais tarde.

O primeiro destaque na linha do tempo é a proposta de criação da Embrapa feita pelo grupo de trabalho que realizou o diagnóstico sobre sistema de pesquisa federal em 1972. Além de propor a criação da empresa de pesquisa foram delineados aspectos conceituais, metodológicos e operativos para o que seria um novo sistema nacional (Embrapa, 2006). Segundo um esclarecimento feito por Rodrigues (1986) este processo foi iniciado realmente em 1970, quando uma comissão designada pelos Ministérios da Agricultura e do Planejamento e formada por pesquisadores de universidades e órgãos federais e estaduais, sugere um conjunto de ações para dotar pesquisa de maior flexibilidade e autonomia administrativa e financeira.

Coerente com a proposta apresentada, em 1972 é constituída a Embrapa, que no ano seguinte receberia a responsabilidade de coordenar a pesquisa agrícola em âmbito federal iniciando, assim, o compromisso de atribuir maior densidade à pesquisa agrícola que já se fazia no país. Para Albuquerque *et al* (1986a) a criação da Embrapa teve a finalidade explícita de centralizar a pesquisa agropecuária em todo o território nacional. Na expectativa de se estabelecer o novo modelo, um dos desafios mais significativos era integrar os sistemas estaduais à nova estrutura de forma a estabelecer um modelo capaz de alcançar e atender as especificidades de todo o território nacional. Nesse processo de reorganização da pesquisa os institutos e as estações

²⁰ O Instituto Colombiano Agropecuario - ICA é de 1960; o INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias - do Chile é de 1964.

experimentais do DNPEA, assim como os projetos em andamento foram assumidos pela Embrapa.

Em meados dos anos setenta o destaque é para a implantação do Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural – SIBRATER que, coordenado pela EMBRATER e executado pelas empresas de assistência técnica dos Estados, complementaria o modelo proposto consolidando a separação entre a geração e a difusão de tecnologias. A EMBRATER viria a ser extinta no início dos anos noventa criando uma lacuna, ainda não preenchida, em termos de difusão e acesso a novas tecnologias agrícolas.

Em consonância com o compromisso de se estabelecer uma estrutura de pesquisa com capilaridade em todo o país, no período entre a sua criação até os anos de 1980 a Embrapa estimulou, por meio de suporte técnico e financeiro aos Estados, a criação de institutos de pesquisa estaduais fundamentados em seu próprio modelo. Com exceção de São Paulo e do Rio Grande do Sul, os demais estados aderiram ao novo modelo caracterizando, portanto, o início do novo sistema nacional de pesquisa agropecuária do Brasil (Beitema *et al*, 2001). Um dos destaques na composição do sistema de pesquisa dos Estados foi a criação do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em 1972, que seguiu o modelo institucional do IAC.

Em 1992 foi formalmente criado, por meio da Portaria nº 193 (7/8/1992) do Ministério da Agricultura e autorizado pela Lei Agrícola (Lei nº 8.171, de 17/1/1991), o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Este Sistema é constituído pela Embrapa (e suas unidades), pelas Organizações Estaduais de Pesquisa (OEPAS)²¹, pelas universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, bem como por outras organizações públicas e privadas direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária²². Conforme estabelecido na portaria de criação, o SNPA é responsável por um amplo conjunto de objetivos. Este conjunto inclui desde atribuições de escopo mais amplo como compatibilizar as diretrizes e estratégias de pesquisa agropecuária com as políticas de desenvolvimento do país, a ações mais específicas relacionadas a promover o intercâmbio de informações e de pessoal ou a favorecer o

²¹ Segundo Embrapa (2008) existem OEPAS nos seguintes estados: AL, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RN, RS, SC, SE, SP, TO, sendo que neste último as atividades de pesquisa são desenvolvidas no setor de pesquisa agropecuária da Fundação Universidade de Tocantins (UNITINSAgro). A relação das OEPA é apresentada no Anexo I

²² http://www.embrapa.br/a_embrapa/snpa acesso em 27 de janeiro de 2008.

desenvolvimento de um sistema nacional de planejamento para pesquisa, acompanhamento e avaliação.

O interesse em se atribuir um foco diferenciado às organizações estaduais impulsionou, na década de 1990, a criação do CONSEPA (Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa). Este Conselho consiste numa instância voltada para potencializar a capacidade dos sistemas estaduais visando contribuir para o aperfeiçoamento das políticas e legislação vigentes, assim como, para promover maior intercâmbio entre os órgãos estaduais e demais organizações de pesquisa. O CONSEPA é composto pelos presidentes das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária e a pela Embrapa como convidada permanente (Beitema *et al*, 2001).

No final dos anos de 1990 ocorre a composição de dois arranjos de pesquisa que se destacam no setor agrícola: o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café) e a Rede ONSA (Organização para Seqüenciamento e Análise de Nucleotídeos). O CBP&D/Café foi criado em 1997 e será analisado em mais detalhes no terceiro capítulo desta tese. A Rede ONSA, também criada em 1997, se tornou referência tanto pelos resultados obtidos nas pesquisas sobre o seqüenciamento do genoma da bactéria *Xylella fastidiosa* (responsável pela clorose variegada dos citrus - “praga do amarelinho” nas laranjas) como pela inovação que esse arranjo representou na forma de organizar os trabalhos de pesquisa. Esta Rede, de acordo com Motoyama (2004), consistiu em um instituto virtual que por meio de recursos avançados de informática articulou e integrou diversos grupos de pesquisa do Estado de São Paulo. O sucesso alcançado pela Rede faz com que a ONSA seja apontada como uma referência na composição de grupos de pesquisa para atender desafios da era pós-genômica.

A referência para uma nova política de financiamento da pesquisa nos anos 2000 (que vai além dos institutos de pesquisa agrícola) é a implantação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia no âmbito do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico operado pela FINEP/MCT. Entre os 14 Fundos criados²³, destaca-se aqui o do Agronegócio (CT-Agronegócio) que tem o objetivo ampliar os investimentos nas pesquisas de sistemas, técnicas, métodos e processos que propiciem inovação, qualidade e aumento de competitividade na

²³ Os Fundos entraram em funcionamento no ano de 1999 e com mais vigor a partir de 2001. Os 14 Fundos são: CTPetro (de Petróleo e Gás), Mineral, Espacial, Energia, Recursos Hídricos, Transportes, Informática, Telecomunicações, Infra-Estrutura (destinado às instituições públicas de pesquisa e ensino superior), Verde-Amarelo, Saúde, Agronegócios, Biotecnologia e Aeronáutico.

exportação dos produtos agropecuários do Brasil (CGEE, 2002). O CT-Agro, portanto, consiste uma inovação institucional de significativa importância para a pesquisa agrícola e, além disso, os princípios que fundamentaram a criação deste Fundo mantêm significativo alinhamento à perspectiva de sistema de inovação, dentre os quais se podem citar: (i) promover a formação de redes interinstitucionais e multidisciplinares de pesquisa para o desenvolvimento de projetos de C,T&I para o agronegócio; (ii) estimular a execução de projetos cooperativos entre instituições do setor privado e de pesquisa; (iii) estimular o desenvolvimento de novos produtos e processos, bem como o desenvolvimento de novos usos para os existentes; (iv) contribuir para o fortalecimento da infraestrutura de C,T&I voltada para o setor agrícola.

O ano de 2002 marca o início do Projeto Genoma Café que faz parte da carteira do CBP&D/Café. Entre os resultados alcançados por este projeto estão a obtenção do primeiro seqüenciamento mundial do genoma do café e a construção de um banco de dados com mais de 200 mil seqüências de DNA o que possibilitou a identificação de mais de 30 mil genes, responsáveis pelos diversos mecanismos fisiológicos de crescimento e desenvolvimento do cafeeiro.

Em consonância com o Plano Nacional de Agroenergia 2006 - 2011 a Embrapa intensifica sua atuação na área de biocombustíveis criando, em 2006, o Centro Nacional de Pesquisa de Agroenergia (CNPAE) conhecido como Embrapa Agroenergia. Este Centro assume a missão institucional de “*viabilizar soluções tecnológicas inovadoras para o desenvolvimento sustentável e eqüitativo do negócio da agroenergia do Brasil, em benefício da sociedade*” (Regimento Interno da Embrapa Agroenergia).

Em 2008 é lançado o Programa de Fortalecimento e Crescimento da Embrapa (PAC-Embrapa) que integra 10 grandes projetos, sendo que um deles é direcionado para a recuperação da capacidade operativa das organizações estaduais de pesquisa agrícola. Este projeto representa também um esforço para se recuperar o modelo original de P&D estabelecido para o SNPA no qual as organizações estaduais de maneira alinhada à Embrapa deveriam atuar no desenvolvimento de pesquisa adaptativa e aplicada. Esta estratégia de direcionar ações para o segmento das organizações estaduais já havia ocorrido em outras ocasiões, podendo citar um edital sobre biotecnologia que foi lançado em 1996 e teve como público-alvo essas organizações. O recorte neste grupo menor de organizações pode ser uma separação coerente se for considerado

a necessidade de uma maior aproximação entre Embrapa e as OEPA, influenciada por vários fatores, inclusive pela proximidade de sua natureza jurídica e missões institucionais. Além disso, existe o fato de que é difícil estabelecer a dimensão completa do SNPA já que por definição este Sistema incorpora uma diversidade de organizações públicas e privadas, sendo que essas não precisam necessariamente estar diretamente relacionadas com a pesquisa agropecuária. Como foi colocado por Freitas e Hanai (1997) a forma como os relacionamentos ocorrem no SNPA permite interpretar que existe um SNPA-Núcleo ou Restrito focado nos institutos públicos de pesquisa, portanto, constituído pela Embrapa e as OEPA e um SNPA mais amplo que integra todo o grupo de organizações do Sistema.

No caso do projeto voltado à modernização e revitalização das organizações estaduais, a importância da iniciativa é inquestionável. Há de considerar que os institutos públicos de pesquisa e as universidades foram os principais responsáveis pela adaptação, geração e introdução de novas tecnologias que possibilitaram ao país alcançar significativos ganhos de produtividade no setor agrícola. No entanto, especialmente, a partir da década de 1980, esses segmentos têm atuado em um cenário de restrições e de problemas das mais diversas naturezas, o que reforça a necessidade de que sejam viabilizadas medidas de intervenção como as propostas no PAC-Embrapa.

Independente da relevância da iniciativa, o problema é que o foco que tem sido dado às OEPA no caso do projeto do PAC tem sido objeto de conflito. A Coordenadora de Relacionamento Institucional da Embrapa afirmou em entrevista²⁴ que a proposta do projeto é atender as organizações do SNPA e não exclusivamente as OEPA. Por outro lado, segundo a coordenadora, o CONSEPA advoga que o PAC é direcionado àquelas 17 organizações. Esta situação gerou um impasse ainda não resolvido, visto que três organizações de pesquisa agrícola que atuam, respectivamente, nos Estados do Acre, do Amapá e do Maranhão, estão sendo impedidas de ser atendidas pelo PAC porque não fazem parte do referido Conselho. Em resumo, o que se verifica é que, se há o interesse de se desenvolver trabalho conjunto com os Estados e se estas organizações são parceiras potenciais e integrantes do SNPA, essa restrição é um tipo de comportamento que vai contra a própria lógica que orientou a criação do modelo de pesquisa.

²⁴ Dra. Petula Nascimento, entrevistada em 17 de fevereiro de 2009

Enfim, a separação do SNPA em dois grupos pode ser coerente e necessária em algumas situações, porém precisa ser tratada com cautela e as razões que justificam isso são muitas, entre as quais podem ser destacadas duas. A primeira é que não é só no segmento das OEPA que se encontram organizações que carecem de ações voltadas à modernização e recuperação da infraestrutura. Isso mostra a importância e a necessidade do desenvolvimento de ações que alcancem organizações outras que não apenas as vinculadas ao CONSEPA. No passado, vale citar que a Embrapa já protagonizou uma iniciativa com essa abrangência maior quando instituiu no Sistema Embrapa de Planejamento (SEP) o Programa 15. Este Programa era direcionado ao aperfeiçoamento e modernização institucional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária como um todo e não somente às OEPA. A segunda razão é que numa perspectiva de redes e de sistema de inovação a tendência é de aproximação dos diversos agentes relacionados à ciência e tecnologia. As oportunidades e desafios da pesquisa agrícola podendo citar as pesquisas com sementes transgênicas ou as de biocombustíveis, são exemplos de temas em que se observa a tendência crescente de inserção de novos atores e de estabelecimento de arranjos em que diferentes organizações conduzem e custeiam o processo de pesquisa e também compartilham os *royalties* decorrentes de sua comercialização. Portanto, o movimento não é de colocar barreiras, mas sim de promover a aproximação e permitir que o sistema de pesquisa agrícola possa assumir dimensões mais amplas e diversificadas.

De qualquer maneira, até por ser um segmento que se destaca no cenário da pesquisa pelas suas contribuições e também por se constituir o núcleo fundador e central dos sistemas nacionais de pesquisa, os institutos acabam sendo vistos e tratados de forma diferenciada. A terceira seção deste capítulo aborda com um pouco mais de profundidade alguns aspectos relacionados à Embrapa, seus Centros de Pesquisa e às OEPA. A proposta é mostrar fatores relacionados ao contexto de atuação destes institutos que podem dificultar ou facilitar uma forma de organização e de gestão da pesquisa fundamentada na abordagem de sistema de inovação. Inicialmente, antes de dar este foco na Embrapa e nas OEPA, na próxima seção são feitas algumas considerações mais gerais que cabem ao SNPA como um todo.

2.2 O SNPA frente a abordagem SIA

O objetivo desta seção é fazer algumas considerações de caráter mais geral sobre fatores positivos e gargalos relacionados ao Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária frente à

abordagem de SIA. Para isso, usou-se como orientador os três componentes de análise propostos por Malerba (2006): (i) domínios tecnológicos e de conhecimento; (ii) atores e redes; (iii) instituições.

O primeiro componente - *domínios tecnológicos e de conhecimentos* - baseia-se no entendimento que os setores são caracterizados por tipos específicos de conhecimentos base e tecnologias, cujas fontes podem ser internas ou externas ao setor. O foco central deste componente é sobre quem detém o domínio de tais conhecimentos e tecnologias. De acordo com o autor, os domínios estabelecem as fronteiras do sistema setorial e em geral se modificam com o tempo.

Nessa linha, observa-se que na agricultura, se durante muito tempo o domínio de conhecimentos e tecnologias concentrava-se principalmente no setor público, fatores como mudanças nas formas de se solucionar problemas na agricultura; avanço de novas áreas do conhecimento; maior interesse do setor privado sobre as potencialidades dessas novas áreas; alterações na política ambiental; e a própria situação de vulnerabilidade das organizações públicas pesquisa; estão modificando esse papel central do domínio de conhecimentos por tais organizações. A presença crescente da iniciativa privada nos trabalhos de biotecnologia agrícola relatada por Bonacelli e Fuck (2009) é um exemplo que ilustra esse quadro em transição. Observa-se uma mudança na qual a tendência tem sido o setor privado ampliar sua participação em segmentos específicos, enquanto os institutos públicos que antes mantinham uma situação de quase monopólio na pesquisa na agricultura, estão sendo cada vez mais pressionados a se capacitar e se tornarem mais competitivos para continuarem a ser agentes relevantes nos processos de P,D&I.

O segundo componente de análise proposto por Malerba - *atores e redes* - fundamenta-se no entendimento de que os setores são constituídos por agentes heterogêneos que apresentam processos de aprendizagem, competências, objetivos e comportamentos específicos. Dessa forma, a análise de um sistema de inovação setorial inclui considerar essa diversidade de agentes, seus papéis e os mecanismos de interação e de *feedback* entre eles. Este componente de atores e redes é análoga à dimensão de configuração proposta nesta tese (capítulo1) a qual orientará as análises do capítulo 3.

O SNPA possui uma abrangência bastante ampla no território brasileiro considerando a distribuição geográfica das OEPA e dos centros de pesquisa da Embrapa (verifica-se que somente o estado do Maranhão não possui instituto público de pesquisa, seja em âmbito estadual ou federal²⁵). Desse modo, observa-se que em termos de configuração o SNPA é diversificado e integra organizações públicas e privadas, que têm atuado em maior ou menor grau no processo de desenvolvimento científico, tecnológico e da inovação.

Enquanto na perspectiva de diversidade de agentes pode-se afirmar que o SNPA alinha-se à abordagem de sistema de inovação, no que se refere à integração destes agentes e ao alcance de suas funções verificam-se gargalos. Observa-se que, apesar da sua diversidade e capilaridade, existem funções que ainda não estão plenamente atendidas, como por exemplo, difusão e transferência de tecnologias. Assim, mesmo sendo uma estrutura de pesquisa que em tese alcança todas as regiões do país, existem vários locais onde os segmentos produtivos não acompanharam o desenvolvimento tecnológico e estão perdendo competitividade, podendo citar-se: a região da campanha no Rio Grande do Sul; o Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais; toda a faixa de fronteiras, do sul do Rio Grande do Sul ao norte do Amapá; o Semi-Árido nordestino; e o vale do Rio São Francisco (Embrapa, 2008a).

Na realidade não é só nestas regiões que se configuram deficiências no que se refere a fazer com que os conhecimentos e tecnologias gerados cheguem ao setor produtivo. Pode-se afirmar que existe uma lacuna na estrutura de pesquisa em relação a este processo a qual pode estar relacionada às mudanças no modelo organizacional. A estrutura delineada na década de setenta previa que a Embrapa seria a coordenadora da rede de pesquisa e a EMBRATER responderia pelas ações de assistência técnica e de transferência de tecnologia. Com a extinção desta Empresa em 1991 a proposta era que os Estados passassem a executar tais atividades, o que exigiria dispor de pessoal qualificado e dedicado a isso. Contudo o resultado foi que este modelo não foi viabilizado afetando significativamente a capacidade de transferência de tecnologia do Sistema. De acordo com a Embrapa (2008a) com a extinção do sistema público federal de assistência técnica e extensão rural, foi, principalmente, o setor privado quem fez a transferência de tecnologia visando atender o segmento comercial da agricultura. Dessa forma, a carência está

²⁵ No projeto “Revitalização e modernização da capacidade intelectual e da infra-estrutura” do PAC-Embrapa está prevista a construção de mais três unidades de pesquisa, uma delas no Maranhão, outra em Mato Grosso e uma em Tocantins (Embrapa, 2008a).

especialmente em outros segmentos como os agricultores de base familiar, clientes da reforma agrária e populações tradicionais. A solução para a questão de transferência de tecnologias passa necessariamente por uma maior articulação entre os agentes do SNPA e de outros atores de fora deste Sistema, como, por exemplo, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), de maneira a cobrir todas as etapas do processo de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, ou seja, desde a geração à difusão e adoção/apropriação de conhecimentos e tecnologias.

Uma das vulnerabilidades do SNPA, que agrava esta situação, é exatamente a sua limitada capacidade para promover a convergência e integração de agentes e ações, seja entre os institutos públicos de pesquisa, entre estes e as universidades, e entre o setor público e o privado de uma maneira geral. Como descrevem Salles-Filho e Mendes (2009) o Sistema opera como um conjunto “mais ou menos” integrado de organizações, as quais são “mais ou menos” complementares. Isso demonstra uma fragmentação organizacional e também leva a redundâncias desnecessárias e contradições.

Desse modo, ainda que a diversidade e a representatividade das organizações diante da abordagem de SIA possam ser consideradas fatores positivos da atual estrutura, é possível afirmar que ainda é prematuro considerar que esse conjunto compõe e atua como uma rede de inovação alinhada àquela abordagem. A efetivação de uma rede com este perfil demanda mais que esforços localizados voltados para estabelecer programas pontuais de cooperação e projetos em parcerias. O foco deve ser a consolidação de iniciativas mais abrangentes que incluam o estabelecimento de novos arranjos e instituições (procedimentos, regras, normas, diretrizes) que possam amenizar as vulnerabilidades e lacunas da atual estrutura e promover efetiva inserção de diversos agentes, em especial, as organizações privadas com ou sem fins lucrativos. Esta observação torna-se ainda mais pertinente quando se considera a importância crescente do setor privado em relação ao domínio de conhecimentos e tecnologias em áreas específicas, conforme abordado anteriormente em relação ao primeiro componente proposto por Malerba (2006).

Outro aspecto a ser considerado no componente de *atores e redes* diz respeito ao papel da Embrapa na coordenação do SNPA. Para que o Sistema efetivamente funcione como uma rede de organizações é fundamental que haja uma coordenação neste sentido. Contudo, se na época de sua criação a Embrapa conseguiu de alguma forma atuar como um canal de integração, de apoio à

capacitação e de repasse de recursos às organizações estaduais, conforme diagnosticado por Freitas e Hanai (1997), especialmente a partir de 1988 ocorreu um afastamento entre os dois segmentos. Para agravar ainda mais o problema os governos estaduais, em geral, forneceram pouco suporte às suas respectivas organizações de pesquisa agrícola apoiados no argumento que isso seria uma responsabilidade da esfera federal. O resultado é que a década de 1980 está associada ao início de uma crise institucional e financeira para organizações públicas de pesquisa agrícola, cuja tendência foi piorar com o passar do tempo.

O que se observa é que o contexto e as condições político-institucionais que no passado possibilitaram um papel mais efetivo da Embrapa para a consolidação do SNPA mudaram significativamente. Já há algum tempo as restrições orçamentárias têm sido apontadas como principal gargalo à operacionalização deste Sistema Nacional que é fundamentado significativamente em articulação e parcerias institucionais. Beitema *et al* (2001) e CGEE (2006) relacionaram a decadência do SNPA à Constituição de 1988 que estabeleceu novas regras para a distribuição dos recursos arrecadados pelo Governo Federal e um dos efeitos dessa redistribuição foi a redução do orçamento da Embrapa, o que trouxe dificuldades para a Empresa manter o apoio às organizações estaduais.

O terceiro componente abordado por Malerba (2006) - *instituições* - também trata de elementos que compõem uma das dimensões propostas para orientar as análises do terceiro capítulo desta tese. É a dimensão que considera os procedimentos, regras, normas, comportamentos e rotinas que moldam as interações entre os agentes. Desse modo, inclui mecanismos formais e também informais legitimados e que possam intervir na criação de conhecimentos; nas regras de governança corporativa; na transferência de tecnologias; no financiamento; e na formação de capacidades, entre outros processos que envolvam os diversos agentes.

No que se refere ao SNPA é interessante focar as instituições (regras, políticas, procedimentos) que orientam três aspectos relacionados às atividades de P,D&I: (i) direitos de propriedade intelectual; (ii) financiamento; (iii) planejamento e programação. Verifica-se que esses são aspectos orientados por regras e normas estabelecidas no âmbito do próprio SNPA e também por instituições definidas em níveis organizacionais mais amplos.

Desse modo, iniciando com propriedade intelectual, numa primeira instância observa-se que as questões relativas a este tema são balizadas por um conjunto de leis promulgado no Brasil especialmente no final dos anos de 1990²⁶, bem como por direcionamentos internacionais como o Acordo sobre os Aspectos de Direito de Propriedade Intelectual relacionados com o Comércio (TRIPs - *Trade Related Aspects of Intellectual Property*). De forma alinhada e complementar a essas regras mais amplas, as organizações do SNPA têm estabelecido suas próprias normas e procedimentos para orientar as questões afetas a este tema dos direitos de propriedade. Um exemplo nessa direção é apresentado no capítulo 3 na descrição do Consórcio Café onde, depois de muito debate e negociação, foram estabelecidas e instituídas regras específicas que têm sido aplicadas para orientar as decisões sobre propriedade intelectual no âmbito de tal arranjo. Vale registrar que este caminho seguido pelo Consórcio é uma situação diferenciada no contexto das organizações públicas, já que quando a Embrapa participa de algum tipo de parceria ou arranjo institucional, as regras de PI, em geral, têm sido definidas por esta Empresa.

No financiamento das atividades de P,D&I também podem ser identificados diferentes níveis de orientações e procedimentos normativos. Esse é um processo que pode ser regido por regras estabelecidas por organizações não diretamente ou exclusivamente relacionadas ao contexto agrícola como o caso do CNPq/MCT nos Fundos Competitivos; ou por organizações estrangeiras por meio de empréstimos internacionais, podendo citar neste caso o Banco Mundial. Também é um processo que pode ser orientado por regras definidas pela própria organização de pesquisa que gerencia os recursos, como ocorre nos editais coordenados pela Embrapa ou pelo Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), o processo deste último é abordado no terceiro capítulo.

Considerando que parte significativa dos investimentos em C,T&I no setor agrícola são recursos federais - sejam estes repassados diretamente aos institutos ou captados de forma indireta - o que se observa é que a Embrapa tem protagonizado este processo de definição de normas e procedimentos que balizam esta questão de financiamento da pesquisa agropecuária, especialmente em relação aos institutos públicos. A atuação da Empresa nesse sentido não está expressa somente no conjunto de instituições estabelecidas por ela, mas também na sua

²⁶ Entre as leis promulgadas visando estabelecer a proteção da propriedade intelectual estão: a Lei n. 9.279 de 14 de maio de 1996 (Lei de Patentes), que se refere à propriedade industrial, nela incluindo-se as patentes de invenção; e a Lei n. 9.456 de 25 de abril de 1997, que instituiu a Lei de Proteção de Cultivares (LPC).

articulação e participação em instâncias de C,T&I como o recém criado Conselho Gestor do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). A relevância dessa participação foi colocada por Salles-Filho e Mendes (2009). Para os autores isso demonstra que a pesquisa agrícola conduzida pela Embrapa está fortalecida e não se restringe mais ao âmbito da agricultura, visto que com a sua incorporação nesse colegiado ela ultrapassou tais fronteiras e se posicionou como organização que orienta a política de ciência e tecnologia do país. Vale acrescentar que nenhuma outra organização de pesquisa faz parte deste Conselho.

Sobre as instituições que regem a programação e a priorização das atividades de pesquisa pública na agricultura, em um nível mais amplo estão os Planos Governamentais relacionados à agricultura e agroindústria podendo citar o Plano Pluri-Anual (PPA), o Programa Nacional de P&D do Café (PNP&D/Café); o Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Agropecuária (PRONAPA) e o Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011. Já no âmbito do conjunto dos institutos públicos, mais uma vez verifica-se que um importante instrumento normativo está sob a coordenação da Embrapa. Este instrumento é o Sistema Embrapa de Gestão (SEG) que define as diretrizes da programação, as linhas temáticas e a forma de distribuição de recursos. Este Sistema de Gestão será apresentado com um pouco mais de detalhes na última seção deste capítulo, no entanto neste momento é relevante registrar que, apesar do SEG ter sido concebido para atender as unidades da Embrapa e outras organizações públicas de pesquisa, a definição de regras e procedimentos para orientar a programação e gestão da P,D&I tem um envolvimento limitado de agentes externos. A presença desses ocorre, principalmente, por meio da participação em instâncias colegiadas relacionadas àquelas atividades, tais instâncias, geralmente, são predominantemente constituídas por profissionais vinculados à Embrapa. Como identificado no estudo desenvolvido pelo CGEE (2006) na programação de pesquisa coordenada por essa Empresa há um baixo índice de parcerias entre essa e as OEPA. Em função disso, aquele Centro alertou sobre a necessidade de aumentar a presença de representação das organizações estaduais em instâncias colegiadas deliberativas na formulação de política de pesquisa na Embrapa.

Assim, esses aspectos ilustram um panorama mais geral da situação do SNPA frente aos três componentes propostos por Malerba - *domínios de conhecimentos, atores e redes, instituições* - para se analisar o alinhamento à abordagem SIA. As considerações apresentadas nesta seção, associadas a situação de vulnerabilidade das organizações públicas de pesquisa

permite afirmar que a estrutura do SNPA diante da abordagem de sistema de inovação agrícola apresenta pontos fortes, mas também gargalos. Desse modo, numa perspectiva que os processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação passem a ser orientados pela abordagem de SIA, verifica-se que o SNPA está em um estágio em que:

- Não existem iniciativas sistemáticas, orquestradas e intencionalmente direcionadas para se instituir uma nova forma de gestão e organização da P,D&I alinhada à abordagem de SIA;
- A interação e colaboração entre os setores públicos e privados ainda não alcançou um estágio que pudesse ser considerado adequado ao processo de desenvolvimento científico tecnológico e da inovação;
- Identifica-se suporte governamental e políticas de apoio à inovação, como por exemplo, os fundos setoriais, Lei de Inovação, Plano de Agroenergia, entre outros. Contudo são iniciativas que demandam um esforço mais integrado do SNPA para serem revertidas em prol do Sistema;
- Existe a consciência de que a sustentabilidade da estrutura de pesquisa e a sua efetiva colaboração para o crescimento da agricultura depende do SNPA incorporar uma perspectiva mais ampla no contexto de C&T e também mais direcionada para promover a inovação;
- Seu funcionamento, em consonância com a abordagem de sistema de inovação agrícola, demanda, entre outras iniciativas, a criação de condições para que as OEPA ocupem efetivamente seu papel no sistema nacional.
- Os Estados devem ter um papel mais ativo na recomposição da estrutura de governança do SNPA, seja sob a liderança da Embrapa ou por meio do estabelecimento de um novo modelo.

No conjunto de pontos críticos relacionados ao SNPA frente a abordagem SIA nota-se a importância das relações entre Embrapa e OEPA. Este aspecto é detalhado na próxima seção.

2.3 A Embrapa e as OEPA frente à abordagem de SIA

Um dos argumentos que respaldaram a criação da Embrapa apresentado por Freitas *et al* (1986) foi que o modelo de gestão de P&D anterior àquela Empresa era considerado difuso e inadequado para atender as condições e necessidades do Brasil. Para superar limitações como essas, foi concebido um novo arranjo que ficou conhecido como modelo concentrado e que pressupunha a integração das competências e capacidades **nacionais** e **estaduais** para atender tanto demandas de pesquisa mais amplas como as especificidades regionais e locais. Por trás desse modelo estava o compromisso de atender a demanda existente por tecnologias e ao mesmo tempo garantir recursos para atender demandas potenciais.

Em linhas gerais na nova configuração as organizações vinculadas ao Ministério da Agricultura ficariam encarregadas da pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico, enquanto a demanda potencial, mais relacionada à pesquisa básica ficaria com as universidades (Embrapa, 2006). Já no seu I Plano Diretor em 1988 a Embrapa faz uma crítica a essa divisão proposta no modelo organizacional argumentando que muitas vezes os limites entre pesquisa básica e aplicada são difusos. Como ressaltado por Bonacelli *et al* (2000) citando (Faulkner & Senker, 1994) “o crescimento e fortalecimento da pesquisa pública depende, crescentemente, de uma concepção integrada das atividades de pesquisa” (BONACELI, *ET AL*, p. 12). Essa visão linear e fragmentada do processo de P&D (básica/aplicada; público/privado) não apresenta coerência com a perspectiva de modelos interativos e a abordagem de sistema de inovação que pressupõem a participação e a articulação de diversos agentes dos setores públicos e privados no processo de P,D&I, os quais podem assumir diferentes papéis durante o processo de desenvolvimento científico, tecnológico e inovação.

O arranjo institucional que foi delineado para a Embrapa previa a constituição de centros de pesquisa de produtos; centros focados em problemas de regiões específicas (cerrados; semi-árido; e trópico úmido); um centro de recursos genéticos e unidades de serviços. Segundo Embrapa (2008a) a consolidação do arranjo delineado em 1973 ocorreu no início da década de 1980 e basicamente integrava 33 unidades de pesquisa e quatro serviços especiais (sementes básicas, recursos genéticos, tecnologia de alimentos e solos).

No começo da década de 1990, como um dos desdobramentos do planejamento estratégico, a Embrapa promoveu novo rearranjo organizacional no qual foram definidas quatro

categorias de unidades que continuam vigorando na Empresa: centros de referência de temas básicos; centros de referência de produtos; centros de referência ecorregionais; e serviços especiais. Com esse arranjo procurou-se interpretar o modelo proposto por ocasião da criação da Empresa. Dessa forma, os centros temáticos e de produtos focalizariam sua atuação no avanço do conhecimento e na geração de tecnologias; os centros ecorregionais, os serviços e os institutos estaduais direcionariam suas atividades para a integração e difusão dessas tecnologias em cada estado ou região (Goedert *et al*, 1995).

No entanto, apesar dos vários processos de reorganização este modelo fundamentado na integração da estrutura nacional e dos sistemas estaduais ainda não se efetivou. Na verdade o relacionamento OEPA e Embrapa já há alguns anos tem sido objeto de estudos. O diagnóstico de que existem problemas em relação ao ambiente de atuação destes institutos públicos já foi feito em mais de uma ocasião, assim como a proposição de medidas voltadas para superar tais problemas. Uma comparação entre os estudos desenvolvidos por Albuquerque e Salles-Filho (1998) no final dos anos 1990 e o do CGEE realizado em 2006 (CGEE, 2006), onde ambos analisaram a situação das OEPA, mostra que a maioria dos gargalos identificados no primeiro estudo manteve-se presente no diagnóstico mais recente. Os problemas giram em torno de questões como restrições financeiras; evasão de pessoal qualificado; desatualização de infraestrutura; ingerência política; perda de competitividade institucional. Os indicativos de solução exploram caminhos como (i) alternativas jurídicas; (ii) reforma administrativa; (iii) estrutura e sistema de planejamento e avaliação da pesquisa; (iv) programas de capacitação, atualização e incentivo aos recursos humanos; e (v) diversificação das fontes de financiamento, captação e geração de recursos. Contudo, o próprio CGEE concluiu que as recomendações feitas no final da década de noventa não foram implantadas e, portanto, a “percepção era de que passados oito anos as OEPA se apresentavam, como situação típica, ainda com maior deterioração no quadro referente às atividades de pesquisa” (CGEE, 2006, p. 22).

Esse estudo do CGEE tratou a situação das Organizações Estaduais de forma agregada delineando um panorama mais geral. No entanto, na realidade as OEPA formam um grupo bastante heterogêneo, não só em termos de tamanho, orçamento e forma de vinculação com o respectivo Estado, mas também em relação aos tipos de problemas que enfrentam e à capacidade de pesquisa. No final da década de 1990 Albuquerque e Salles-Filho (1998) já haviam alertado sobre isso. Considerando as similaridades como os diversos tipos de problemas se apresentavam

ou eram tratados nessas Organizações os autores as classificaram em quatro grupos: (i) aquelas que apresentavam problemas estruturais graves; (ii) as que necessitavam corrigir rumos e adequar a missão; (iii) organizações que dependiam da modernização do aparato institucional; (iv) e, aquelas que demandavam apenas ajustes institucionais e maior agilidade organizacional.

Em 2008 quando foi iniciado o processo para viabilizar as ações do PAC-Embrapa em relação às Organizações Estaduais essa questão das diferenças entre elas voltou a ser objeto de discussão. Uma condição colocada, pelo Ministério do Planejamento, para que as OEPA pudessem receber recursos do PAC-Embrapa, foi que cada uma destas Organizações deveria elaborar seu Programa de Gestão Estratégica (PGE). De acordo com CGEE *et al* (2008) este Programa consiste em

“um conjunto de ações, inclusive com a aplicação dos recursos do PAC, visando à superação das limitações por que passam as organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPA), segundo constatou a Pesquisa OEPA 2006, para colocar as referidas entidades em uma situação favorável de operação, mediante um salto de qualidade nas suas atividades, tendo como foco a pesquisa agropecuária, considerando a perspectiva de médio e longo prazos” (CGEE, 2008, p. 4 – grifo do CGEE)

Os 17 Programas foram elaborados pelas respectivas organizações e nestes documentos mais uma vez ficou clara a heterogeneidade entre as OEPA. A existência de perfis distintos pressupõe que sejam estabelecidos tratamentos diferenciados. Assim, conforme informações obtidas em entrevista, as Organizações Estaduais foram classificadas em dois grandes grupos. Um integra oito OEPA classificadas como empresas já estruturadas, que estão de igual para igual com a Embrapa e que estabeleceram um PGE de qualidade e viável. São Organizações que com o apoio adequado conseguirão promover os ajustes organizacionais e institucionais necessários para desempenhar com sucesso seu papel nos Estados e no Sistema. Fazem parte deste grupo: APTA/SP; EMPARN, EPAGRI/SC; EPAMIG/MG; FEPAGRO/RS; IAPAR/PR; IPA/PE; UNITINS/TO. Outras duas organizações (PESAGRO/RJ e EBDA/BA), a princípio também fazem parte deste grupo, porém como a estrutura de pesquisa e extensão dos seus respectivos Estados está sendo discutida, e este é um processo complexo que envolve questões políticas e

institucionais, optou-se por colocá-las em um grupo a parte até que tais processos de reestruturação sejam concluídos.

O segundo grupo integra sete OEPA cuja situação foi considerada mais crítica, especialmente porque são institutos que não têm tido o apoio dos respectivos Estados, são elas: AGRAER/MS; DIPAP/AL; EMEPA/PB; EMDAGRO/SE, EMPAER/MT; INCAPER/ES; SEAGRO/GO. Os PGE destas Organizações foram classificados como “sofríveis” e como foi colocado pela coordenadora de relacionamento institucional da Embrapa, no caso desse segundo grupo está se tomando um cuidado ainda maior nas ações voltadas à revitalização, pois além de fatores organizacionais e de infra-estrutura, envolve aspectos políticos. Na verdade, verifica-se que há o receio de investir em uma unidade que não tenha condições de efetivamente contribuir para fortalecer a pesquisa agrícola no Estado.

Essa situação de capacidades diferenciadas entre as OEPA é um gargalo, especialmente quando se considera a expectativa de que os institutos públicos de pesquisa efetivamente passem a fazer parte de sistema e redes de inovação. Na contra mão desta expectativa o que se observa é um baixo índice de cooperação, seja entre as OEPA, ou entre estas Organizações e as Universidades e/ou a Embrapa (CGEE, 2006). Perspectivas mais positivas foram identificadas em estudo realizado pelo Freitas (2009) sobre o potencial de parcerias e de formação de redes entre as OEPA e os Centros de Pesquisa da Embrapa tendo como base os PGE (2009-2011) das Organizações Estaduais e os PDU (2008-2011) dos Centros. Este mapeamento mostrou que mais de 80% dos Projetos/Ações propostas nos PGE das OEPA se alinham aos objetivos estratégicos “Competitividade e sustentabilidade da agricultura brasileira” e “Uso sustentável dos biomas” dos referidos PDU, mostrando que esses são temas de grande potencial de parcerias e formação de redes. Uma condição necessária para se aproveitar este potencial é superar outro ponto que tem sido bastante crítico em relação aos institutos públicos de pesquisa que diz respeito ao fato de, já há algum tempo, a relação entre a Embrapa e algumas Organizações Estaduais ser bastante conflituosa. Durante a elaboração dos PGE esse fato ficou muito claro, visto que a Embrapa foi alvo de muitas críticas.

O que se constata é que o relacionamento entre Embrapa e OEPA também assume características diferentes dependendo do instituto e, geralmente observam-se três situações. Há um tipo de relação na qual os dois institutos se reconhecem como iguais e estabelecem bons

relacionamentos de parcerias. Em entrevista, a cooperação Embrapa-IAC foi apontada como uma que tem evoluído e seguido essa linha. Corroborando com esta percepção verifica-se que no estudo desenvolvido por Freitas (2009) a APTA foi a OEPA que apresentou maior potencial de parcerias com os Centros de Pesquisa da Embrapa, seguida pela EPAMIG.

Numa segunda forma de relacionamento percebe-se certa dependência da OEPA para com a Embrapa. Essa situação é mais presente nas OEPA menores as quais costumam cobrar uma presença mais forte e mais apoio por parte da Embrapa. Numa terceira forma de relacionamento a Embrapa é vista como concorrente, talvez ainda fruto da época de criação desta Empresa, o que de certa forma afetou os institutos estaduais. Nessa situação as relações de cooperação ficam mais difíceis e a atitude da OEPA em relação à Embrapa tende a seguir a linha de reivindicar maior autonomia às OEPA e menos ingerência desta Empresa.

Em resumo, o fato das OEPA se constituírem um grupo heterogêneo muitas vezes leva a identificação de situações contrastantes entre elas. Efeito similar é observado quando se compara a Embrapa e seus centros em relação ao conjunto de tais Organizações. Na verdade, pode-se afirmar que no âmbito dos institutos existem duas situações. Uma é representada pela Embrapa e suas unidades que sistematicamente estabelecem, revisam e aperfeiçoam suas normas e procedimentos internos de pesquisa e de gestão, a outra situação se refere ao cenário de atuação dos institutos estaduais.

No primeiro caso, embora a estrutura da Embrapa conviva com os problemas típicos das OPP, de alguma forma, entre avanços e retrocessos, a Empresa tem conseguido manter fatores como orçamento, recursos humanos e infraestrutura em níveis que possibilitam executar a programação de pesquisa e manter seu bom desempenho. Basta dizer que de 1980 até 2000 as dotações do Governo Federal mantiveram o orçamento da Empresa variando entre a média mínima de R\$ 900 milhões e a máxima de R\$ 1,1 bilhão, sendo que o orçamento de 2007 alcançou esse último valor (Embrapa, 2008a). Em termos de recursos humanos o período entre o início da década de 1990, com 10.688 empregados, e o ano de 2007, com 8.428 empregados, mostra que houve uma redução significativa de pessoal. Porém, um elemento importante é que em termos de pesquisadores observa-se a seguinte situação (Quadro 2.3)

Quadro 2.3: Evolução do perfil de pesquisadores da Embrapa

Período	N ° Total Empregados	N ° Total Pesquisadores	Nível de Formação		
			Dout.	MS	Grad.
1989	10.668	2.166	548	1151	467
2007	8428	2.215	1.509	672	34

Elaboração própria a partir de Embrapa, 2008a

Estes dados mostram que houve um esforço voltado para a capacitação e recomposição do quadro de pesquisadores. Apenas para se dar uma idéia do que representa este perfil de profissionais, dados do CGEE (2006) sobre as OEPA mostram que 16 destas Organizações possuem 934 pesquisadores, dos quais 269 com doutorado; 458 com mestrado; 39 com especialização; e 168 graduados. Uma explicação para essa diferença em termos de qualificação pode estar no fato da Embrapa historicamente investir no desenvolvimento de competências, mantendo continuamente de 12 a 13% da equipe técnica em programas de capacitação e treinamento no Brasil e no exterior (Lopes, 2002). Por outro lado, em virtude de restrições orçamentárias - constata-se nos institutos estaduais uma redução média anual na ordem de 26,3% no orçamento de pesquisa nos últimos cinco anos - observa-se nestes institutos problemas como evasão de recursos humanos e dificuldades para executar a agenda de P&D, assim como para manter e expandir infraestrutura.

Diante da perspectiva de SIA, e considerando essa situação mais vulnerável das OEPA, é que se torna ainda mais necessário a adoção de medidas que possibilitem que tais Organizações **efetivamente** possam atuar de acordo com as seguintes características:

*“(i) são **estaduais** na medida em que continuam fazendo parte de uma política dos respectivos governos para o desenvolvimento estadual, mas podem, eventualmente, ter atuação regional; (ii) são para a **promoção** no sentido de que compartilham as responsabilidades do processo de inovação com outros integrantes dos sistemas estaduais, nacional e internacional de pesquisa agropecuária e buscam soluções tecnológicas para a produção agropecuária; (iii) são de **inovação** porque se inserem em atividades que extrapolam a prática da pesquisa stricto sensu”* (ALBUQUERQUE e SALLES-FILHO, 1998, p. 58, grifo nosso).

Duas constatações do estudo de 2006 do CGEE podem ser referenciadas para ilustrar as possibilidades das OEPA atuarem efetivamente de acordo com essas bases. A primeira tem uma perspectiva positiva, pois registra que existe um reconhecimento da importância da pesquisa tecnológica para o desenvolvimento da agropecuária no âmbito dos Estados. A outra constatação já é preocupante, pois mostra que os projetos desenvolvidos pelas OEPA não apresentam aderência às dinâmicas do mercado e que estas Organizações têm dificuldade em atender dois tipos diferenciados de clientes: pequenos produtores rurais - a agricultura familiar que é prioridade das OEPA no momento - e os grandes produtores do agronegócio nacional. Como o próprio CGEE concluiu, de uma maneira geral, a pesquisa desenvolvida pelas OEPA tem se restringido ao estabelecimento agrícola, portanto não alcança elos importantes que conduzem até o mercado (CGEE, 2006). Estas são vulnerabilidades críticas quando se pensa em SIA.

Portanto, a conclusão que se pode chegar é que a assimetria entre Embrapa e as OEPA é um dos fatores que se constituem um gargalo para que o SNPA se consolide como uma rede de P,D&I segundo a lógica de um SIA. Dois acontecimentos sintetizam as razões que comprometeram o funcionamento do Sistema Nacional nos moldes em que foi idealizado: (i) a Embrapa ter sido pressionada a se concentrar na própria sobrevivência; (ii) os sistemas estaduais terem tido dificuldade de se adaptar às novas condições. Uma das medidas que se mostram necessárias e urgentes é, portanto, estabelecer uma governança efetiva evitando que os institutos públicos de pesquisa continuem trabalhando de forma desarticulada e sem efetiva coordenação. Nesse intuito, cabe apresentar algumas considerações feitas pela coordenadora de relacionamento institucional da Embrapa. Segundo ela, quando foi feita a negociação do PAC-Embrapa havia o entendimento entre Presidência da República e Ministério do Planejamento que a pesquisa agropecuária nacional é coordenada pela Embrapa, sendo assim, o Governo Federal colocou que esta Empresa deveria reassumir sua posição em tal função. O fato é que esta questão quanto a coordenação do SNPA ainda é crítica e indefinida. De um lado tem a posição do Governo reiterando o papel da Embrapa; do outro tem as OEPAS que se dividem entre aquelas que não aceitam tal delegação e aquelas que cobram uma maior presença da Embrapa na coordenação do Sistema. Para completar esse quadro tem a atitude da própria Embrapa que não assume um posicionamento claro em relação ao seu papel à frente do SNPA.

De qualquer forma, se o caminho for a Embrapa assumir efetivamente a coordenação é necessário criar as condições para isso. Nesse intuito, um primeiro aspecto a ser considerado é

quanto ao modelo institucional de empresa pública que foi atribuído à Embrapa. Conforme esclareceram Freitas *et al* (1986) essa foi uma escolha intencional e fundamentada na expectativa de estabelecer uma organização com flexibilidade e capacidade suficientes para realizar atividades de P&D e também para propiciar as condições para a execução de tais atividades, incluindo aspectos relativos à contratação e capacitação de pessoal; articulação de parcerias e à gestão orçamentário-financeira, entre outros. No entanto, se durante algum tempo esta natureza jurídica diferenciada mostrou-se bastante adequada, muitas das facilidades associadas a esse modelo foram se perdendo com o tempo, afetando entre outros aspectos a forma de relacionamento com as OEPA.

O fato de tal modelo não atender mais as especificidades de um instituto de pesquisa tem feito com que a Embrapa busque alternativas de novos formatos. Uma proposta delineada pela Empresa, que está tramitando no Congresso desde 1997, foi a de criação da figura de “instituição de pesquisa” no Código Civil brasileiro. Outra alternativa buscada pela Embrapa nessa linha de alcançar maior flexibilidade, competitividade e autonomia é a criação de Empresas de Propósitos Específicos (EPE) que é um novo modelo institucional e de gestão de parceria com a iniciativa privada proposto à luz da Lei de Inovação. Esta questão do modelo institucional foi reafirmada pela Empresa no PAC-Embrapa com a criação de um projeto específico com este tema. Uma das metas deste projeto prevê a composição de um grupo de trabalho com os representantes de três Ministérios (MAPA, MCT e MPOG) e a própria Embrapa visando propor modelos inovadores de gestão e de arranjos institucionais para a Empresa (Embrapa, 2008a). O cenário das OPP no Brasil permite afirmar que a criação de uma nova alternativa de natureza jurídica para essa categoria de organizações consiste em uma inovação institucional (nível macro) de extrema relevância e urgência quando se pensa em um novo modelo de organização e gestão da pesquisa.

Assim, em resposta às questões apresentadas na introdução da tese, as quais fundamentaram o desenvolvimento desta seção pode-se concluir que:

- Os institutos públicos que compõem o SNPA ainda não funcionam efetivamente como uma rede voltada para o processo de geração, difusão e uso de conhecimentos e tecnologias. Portanto, são necessárias iniciativas mais direcionadas para aproximar os agentes desse segmento (e dos demais, também, é claro) de maneira a contribuir para

reduzir a fragmentação no Sistema e para fazer que esses institutos atuem como um conjunto integrado e complementar.

- As instituições (regras, diretrizes, procedimentos, normas e políticas) relacionadas a pontos chave do processo de desenvolvimento científico, tecnológico e inovação (programação de pesquisa; propriedade intelectual; financiamento) têm sido definidas, predominantemente pela Embrapa, com uma baixa participação das OEPA.
- Sobre o que pode dificultar que o segmento dos institutos públicos do SNPA funcione segundo os moldes de um SIA, o quadro delineado anteriormente ilustra que este segmento apresenta vulnerabilidades organizacionais, gerenciais e institucionais, o que se configura gargalos nessa direção. Ainda que o tipo e a abrangência dos problemas sejam diferenciados entre os institutos, quando se visualiza a expectativa de um SIA identifica-se que ainda não se consegue aproveitar plenamente as complementaridades e promover maior aproximação entre as organizações que compõem o SNPA.

Sobre este ponto vale resgatar a constatação de Martinez-Nogueira (2002) apresentada no primeiro capítulo. Este autor ao analisar a situação dos institutos e sistemas de pesquisa agrícola da América Latina e do Caribe observou que um dos pontos críticos tem sido exatamente em relação à integração, convergência e acumulação de produtos e resultados. Como o próprio Martinez-Nogueira afirmou ainda faltam instituições (regras, normas, procedimentos) importantes a serem estruturadas e consolidadas para se obter efetivo compartilhamento e complementaridade de esforços e resultados.

Assim, pode-se entender que o caminho para a superação dos diversos gargalos, além da questão da governança já abordada, inclui outras medidas na linha de desenvolver e implantar inovações organizacionais e institucionais que possam reduzir os problemas e contribuir para criar no segmento de pesquisa um comportamento mais integrado e focado no desenvolvimento científico e tecnológico e também em inovação. Nesse intuito, quando se compatibiliza fatores que caracterizam um SIA e as vulnerabilidades das organizações públicas de pesquisa, identifica-se que as mudanças deveriam ser focadas, especialmente, em fatores críticos relacionados a:

- *Estrutura*: buscar alternativas e arranjos fundamentados em modelos mais interativos e descentralizados, que favoreçam a participação dos *stakeholders*, a otimização de

recursos e resultados (economia de escala e de escopo) e o desenvolvimento das capacidades inovativas dos diversos agentes.

- *Práticas de gestão*: especialmente aquelas relacionadas a planejamento e a programação contribuindo para a sistematização de procedimentos como exercícios de prospecção, identificação de oportunidades, priorização de demandas, avaliação, entre outros.
- *Articulação e integração*: institucionalizar regras e procedimentos que promovam a interação entre os agentes e atribuam maior convergência às suas ações.

A próxima seção é dedicada a apresentar inovações protagonizadas pela Embrapa, as quais estão relacionadas a fatores como esses e têm apresentado bons resultados para aquela Empresa. Para complementar esse propósito de mostrar como no próprio Sistema de Pesquisa existem iniciativas de mudança relevantes e alinhadas à abordagem de SIA o terceiro capítulo apresenta e analisa três experiências identificadas como inovações institucionais que também estão em consonância com aquela abordagem.

2.4 A experiência da Embrapa com inovações organizacionais e institucionais

A Embrapa ocupa um papel de destaque na história de pesquisa agropecuária brasileira. Isso se deve não só pelos seus resultados em termos de desenvolvimento científico e tecnológico, mas também pela sua capacidade de inovar em procedimentos e práticas gerenciais. Esta seção tem por objetivo apresentar brevemente quatro inovações desenvolvidas por esta Empresa, as quais estão focalizadas em aspectos gerenciais e organizacionais que são ressaltados pela abordagem de sistema de inovação.

Em 2008 a estrutura da Embrapa comporta 38 centros de pesquisa distribuídos nas categorias de produtos, ecorregionais e temáticos os quais estão localizados em diferentes regiões do país; três serviços em Brasília (transferência de tecnologia²⁷, informação tecnológica, coordenação do consórcio café); dois laboratórios virtuais (EUA e Europa - França e Holanda, sendo que a criação de um terceiro laboratório Labex-Ásia está em fase de negociação); dois escritórios de transferência de tecnologia e negócios, um em Gana na África e outro em

²⁷ A estrutura do SNT além da unidade em Brasília integra 14 escritórios de transferência de tecnologia localizados em diferentes cidades do país e duas unidades de produção.

Caracas/Venezuela; e a Sede da Empresa localizada em Brasília. Apenas seis dos 26 estados não possuem centros de pesquisa da Embrapa: Alagoas; Espírito Santo; Rio Grande do Norte; Mato Grosso; Maranhão; e Tocantins. Contudo, como já referenciado anteriormente, em 2008 a Empresa incluiu no seu PAC a construção de unidades de pesquisa nesses três últimos Estados (Embrapa, 2008a).

A trajetória até se chegar a tal estrutura é marcada por vários processos de adequação organizacional e gerencial. O comportamento sistemático da Embrapa com a implantação de inovações institucionais e organizacionais pode ser útil aos demais institutos públicos de pesquisa, uma vez que por meio destas iniciativas a Empresa tem sido capaz de superar muitos dos problemas que acerbam as organizações de ciência e tecnologia. Mendes e Albuquerque (2007) delinearam uma linha do tempo que apresenta um conjunto de inovações da Embrapa. Na trajetória descrita pelos autores podem ser identificadas inovações em termos de modelo de gestão de P&D, desenvolvimento humano, políticas de C&T e planejamento e gestão. Este comportamento da Embrapa ao mesmo tempo em que contribuiu para ampliar sua capacidade e espaço de atuação fez com que a Empresa neste início de século XXI seja bem diferente daquela de quando foi criada nos anos setenta, porém mantendo um papel essencial para a agricultura brasileira.

Um importante fato a ser destacado em relação às iniciativas da Embrapa é que a proposição e implantação de inovações institucionais e organizacionais, como mostrado no Quadro 2.4 adiante, geralmente, estão associadas a indicações dos processos de planejamento estratégico (PE). Isto mostra que a sistematização desta prática tem sido fundamental para estabelecer diretrizes tanto no que se refere às questões técnico-científicas, como para a identificação de gargalos em termos de práticas de gestão, estrutura organizacional e relações externas. Portanto, os processos de PE têm se constituído em importantes indicadores e catalisadores de inovações institucionais e organizacionais, inclusive para a concepção e revisão do modelo de gestão de pesquisa. Reforça o interesse sobre esta prática o fato do estudo do CGEE (2006) ter indicado a sistematização de tal processo como uma necessidade para as OEPA, em especial para que estas passem a dispor de um instrumento capaz de direcionar seus esforços de P&D.

Os próximos itens apresentam as linhas gerais de quatro inovações desenvolvidas e implantadas na Embrapa. A primeira iniciativa é o processo de planejamento estratégico na qual além de descrever as linhas gerais da iniciativa busca-se mostrar sua vinculação com outras inovações. Em seguida é abordado o modelo de gestão de P&D e duas inovações em termos de prospecção e cooperação, visto serem estes elementos essenciais destacados pela abordagem de SIA.

a) *Planejamento estratégico como inovação relevante à abordagem SIA*

O Planejamento Estratégico foi criado na década de 1960 (Ansoff e McDonnell, 1993) e é um dos enfoques mais conhecidos de planejamento institucional. Apesar de sua ampla aplicação Mintzberg (1994) estabeleceu certa polêmica em torno do conceito quando interpretou que a conjugação dos termos “planejamento” e “estratégico” seria um oxímoro²⁸. De acordo com o autor, as organizações engajam no planejamento formal para programar suas estratégias, e não para criá-las. Dessa forma, como o planejamento auxilia na interpretação de algo já definido, a estratégia é o começo do processo e não uma consequência do planejamento. Apesar dos debates, desde que foi criado tem surgido diferentes abordagens - pensamento estratégico; planejamento racional; planejamento orientado para o mercado; planejamento situacional; entre outras – o que indica que esse conceito tem evoluído em termos de forma, abrangência e opções metodológicas.

Em linhas gerais, o Planejamento Estratégico possibilita às organizações: (i) identificar fatores e incertezas que afetam seu futuro; (ii) identificar e compreender melhor as mudanças no seu ambiente externo e seus impactos; (iii) localizar suas potencialidades e vulnerabilidades organizacionais; (iv) promover realinhamentos necessários para atender às demandas do contexto externo. Para isso, o processo de PE utiliza um conjunto variado de ferramentas - Delphi; painéis; construção de cenários; *roadmaps* tecnológicos e institucionais - e além de incluir ações voltadas para monitoramento e antecipação; mapeamento de possibilidades e formulação de estratégias; prevê a realização de iniciativas que promovam o envolvimento, o comprometimento e a convergência entre os agentes.

O Planejamento Estratégico geralmente integra as etapas de: (i) definição das referências institucionais - missão, visão, valores, foco de atuação; (ii) análises dos ambientes externo e

²⁸ Integra dois conceitos opostos numa só expressão, formando assim um terceiro conceito que dependerá da interpretação do leitor.

interno - identificação de fatores externos positivos (oportunidades); fatores internos positivos (forças); fatores externos negativos (ameaças); fatores internos negativos (fraquezas); (iii) definição de objetivos e de diretrizes estratégicas; (iv) formulação das estratégias; (v) implementação e acompanhamento das estratégias; (vi) avaliação e realinhamento.

Em especial para organizações de C,T&I o GEOPI (2006) tem proposto a utilização da abordagem *Foresight* Institucional (FI). De acordo com o Grupo esta abordagem fundamenta-se principalmente na definição de prioridades e ações e na obtenção de compromissos entre os agentes relevantes para a construção do futuro segundo as especificidades institucionais e organizacionais. Em síntese o FI é uma abordagem que enfatiza os processos participativos, a formação de *networks* internas e externas e o planejamento da inovação a partir da concepção e negociação de um futuro comum desejável (Zackiewicz e Salles-Filho, 2001).

A Embrapa realiza processos de PE desde o início da década de 1990, o que mostra seu pioneirismo neste tipo de iniciativa no setor público. Na verdade como seu primeiro Plano Diretor (PDE) foi elaborado em 1988, hoje vinte anos depois a Empresa encontra-se no seu quinto Plano Diretor (Quadro 2.4) e as suas unidades de pesquisa na quarta edição (PDU). De acordo com Lopes (2002) o processo de planejamento estratégico da Embrapa levou à compreensão de que as organizações estão submetidas a duas formas de pressão. Um tipo está relacionado às mudanças econômicas e políticas que estabeleceram um “novo jogo” para as organizações. A outra forma de pressão refere-se às crescentes expectativas da sociedade em relação às organizações públicas. Estes foram alguns dos fatores que orientaram muitas das mudanças nos modelos organizacional e gerencial da Embrapa.

Trabalhos como os de Flores *et al* (1990), Goedert *et al* (1995), Freitas *et al* (1986); FGV (2004) e Embrapa (2008b) relatam esses processos e mostram que os PE na Empresa caracterizam-se pelo seu caráter participativo com o envolvimento dos empregados das diversas áreas e unidades, especialistas externos, parceiros e formadores de opinião. Em geral o processo inicia-se com análise do ambiente externo para a identificação de tendências e a construção de cenários alternativos para a pesquisa agropecuária. Nesse particular, é interessante registrar que no primeiro exercício de cenários realizado no final da década de 1990 foram identificados vários fatores críticos que ainda hoje fundamentam as discussões sobre o contexto e a atuação das organizações públicas de pesquisa, tais fatores são: importância crescente da sociedade na

definição da agenda de pesquisa; mudança de perfil da demanda; direitos de propriedade intelectual; novos paradigmas científicos e tecnológicos; conservação do meio ambiente; e competição por recursos públicos.

Os estudos de cenários realizados sob a coordenação da Embrapa/CGEE (Embrapa, 2003) e da RIPA (2007) e que, respectivamente, antecederam os processos de PE da Embrapa relativos aos seus quarto e quinto Planos Diretores, foram particularmente importantes para identificar o ambiente de atuação das organizações públicas de P&D para o agronegócio brasileiro. Dessa forma, além de obter informações sobre o contexto global que afetam o agronegócio no país, buscou-se delinear um mapa sobre a evolução do ambiente de atuação dos agentes integrantes do SNPA. A realização sistemática de estudos prospectivos é fundamental para o estabelecimento de um novo modelo de organização e de gestão da pesquisa alinhado à abordagem de SIA.

Uma característica que se destaca no processo de PE na Embrapa é a forma como se busca manter o alinhamento entre as estratégias da Empresa como um todo e as dos centros de pesquisa. Assim, o Plano Diretor da Embrapa (PDE) fornece os direcionamentos corporativos em termos de missão, visão, valores, objetivos e diretrizes estratégicas. A partir desses direcionamentos, cada centro de pesquisa tem autonomia para realizar seu processo de PE e o respectivo Plano Diretor (PDU) possibilitando assim a inclusão de demandas regionais e específicas do campo de atuação da unidade. Ao final faz-se a compatibilização entre os Planos dos dois níveis, os quais são submetidos à avaliação de colegiados como o Conselho de Administração, Diretoria Executiva, Comitê Assessor Externo e Comitê Gestor da Programação.

Na perspectiva de SIA visualiza-se a possibilidade de se estabelecer uma lógica similar em que a análise e a interpretação do ambiente externo fundamentarão a estratégia de atuação dos institutos e a composição de uma agenda convergente de pesquisa. A idéia é privilegiar uma forma de explorar, da melhor forma possível, capacidades, competências e campos de atuação de cada agente participante de arranjos voltados ao desenvolvimento científico, tecnológico e inovação. Para finalizar a descrição dessa prática o Quadro 2.4 apresenta a relação entre os Planos Diretores e outras inovações organizacionais e institucionais desenvolvidas pela Embrapa.

Quadro 2.4: Relação entre os Planos Diretores e inovações institucionais e organizacionais

Plano	Missão	Alguns destaques	Inovações relacionadas ao período
I P D E 1988 a 1992	“Gerar e estimular a produção científica e tecnológica que possibilite o desenvolvimento da agropecuária e agroindústria nacionais, visando ao bem-estar social e econômico da coletividade brasileira, através do uso racional dos recursos naturais e preservação do meio ambiente”. (EMBRAPA, P. 23, 1988)	Compromisso com a modernização da gestão Foco no papel da Embrapa na modernização e no desenvolvimento do setor agrícola A tecnologia agropecuária reconhecida como meio para a redução da fome e da miséria Transição do modelo de P&D centrado na oferta para o modelo centrado na demanda	Primeiro Plano Diretor da Embrapa (I PDE) (1988)
			Primeiro processo de Planejamento Estratégico (1991)
			Sistema Embrapa de Planejamento (SEP) (1992)
			Programa de Qualidade Total (1992)
II P D E 1994 a 1998	“Gerar, promover e transferir conhecimento e tecnologia para o desenvolvimento sustentável dos segmentos agropecuário, agroindustrial e florestal, em benefício da sociedade” (EMBRAPA, P. 15, 1994)	Consciência ambiental: princípio de conservação e sustentabilidade ambiental Busca da conjugação entre eficiência, equidade e qualidade Modelo de P&D centrado na oferta e na demanda	Sistema de Planejamento, Acompanhamento e Avaliação de Resultados (SAAD/RH) ²⁹ (1994)
			Políticas de Propriedade intelectual e de Comunicação Empresarial (1996)
			Sistema de Avaliação e Premiação de Resultados – SAPRE (1996)
			Processo de seleção de chefes de unidades descentralizadas (1996)
			Primeiro Laboratório no Exterior (LABEX-USA) (1998)

²⁹ A denominação inicial do sistema era Sistema de Acompanhamento e Avaliação de Desempenho (SAAD). Apesar das alterações do nome, a Empresa optou por manter a sigla original.

Plano	Missão	Característica do contexto	Inovações relacionadas ao período
III P D E	“Viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício da sociedade” (EMBRAPA, P. 15, 1998)	Maior ênfase em conceitos como competitividade e sustentabilidade Foco na promoção do agronegócio A P&D como um negócio qualquer	Política de Negócios Tecnológicos (1999)
			Sistema Embrapa de Gestão (SEG) (2002)
			Comunidade de Aprendizagem, Trabalho e Inovação em Rede (CATIR) (2003)
IV P D E	“Viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício dos diversos segmentos da sociedade brasileira”. (EMBRAPA, 2004, P. 20)	Atenção especial às questões relacionadas à inclusão social; desigualdades regionais; agricultura familiar frente a agricultura empresarial. Ao mesmo tempo o tema inovação é introduzido como um dos direcionadores das atividades de pesquisa.	Sistema de Informação de Apoio à Decisão Estratégica (SIDE) (2005)
			Primeiro Escritório de Negócio no Exterior (Embrapa África) (2006)
			Assessoria de Inovação Tecnológica (AIT) (2007)
V P D E	“Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura em benefício da sociedade brasileira.” (EMBRAPA, 2008b, P.27)	O tema inovação é incorporado de forma mais explícita nas referências institucionais e na agenda de pesquisa.	Este Plano está em vigor e, portanto as iniciativas sinalizadas neste documento ainda estão em discussão ou em processo de implantação. Contudo, uma iniciativa que já está se destacando é a criação da Embrapa Macroestratégia que terá como missão: realizar estudos prospectivos e de macroestratégias que contribuam para o desenvolvimento institucional da Empresa .

Fonte: Elaboração própria com base em documentos institucionais da Embrapa

Conforme mostrado no Quadro 2.4 acima a realização do primeiro processo de PE na Embrapa e a sua posterior sistematização representaram uma inovação organizacional significativa para a Empresa não só pelos resultados diretamente relacionados a esta prática, mas também pelo fato de que esta sistematização estimulou o desenvolvimento de várias outras inovações. Nessa trajetória de inovações é relevante destacar a evolução do modelo de gestão de pesquisa e as iniciativas voltadas para cooperação internacional, como dois fatores críticos à abordagem de SIA.

b) Modelo de gestão de P&D como inovação relevante à abordagem SIA

Além do processo de planejamento estratégico, outra inovação a ser destacada é o modelo de gestão de pesquisa porque consiste numa iniciativa que baliza parte significativa de atividades relacionados à P,D&I na Embrapa, como: exercícios de prospecção; identificação oportunidades; priorização de demandas; programação da pesquisa; planejamento e avaliação; prestação de contas; relacionamento com agentes, entre outros.

Historicamente a Embrapa tem estabelecido modelos para orientar as ações de pesquisa e desenvolvimento, os quais são adotados por seus centros e são indicativos para as organizações parceiras. Mesmo tendo este caráter opcional em relação aos agentes externos, os modelos de gestão de P&D desta Empresa podem ser apontados como um dos principais mecanismos que interpretam a agenda pública de P,D&I na área agrícola no Brasil e orientam o relacionamento entre os diversos agentes envolvidos com tal agenda. Portanto, embora o modelo de gestão de pesquisa tenha sido desenvolvido pela Embrapa, entende-se tratar de uma inovação institucional (nível meso) por ser uma iniciativa que envolve outros agentes na sua implantação e cujos resultados extrapolam os limites da Empresa.

A trajetória de modelos na Embrapa teve início na década de 1970, ocasião em que, conforme já abordado nesta tese, havia muitas críticas sobre o modelo de gestão da pesquisa vigente na época. Questionava-se a capacidade de um modelo difuso - que não dispunha de um plano integrado de pesquisa e nem de mecanismos de programação, planejamento, acompanhamento e avaliação - atender as necessidades básicas da agricultura e contribuir para a modernização do setor. Ao mesmo tempo reconhecia-se a existência de resultados com significativo potencial para a melhoria da produção e da produtividade e também que havia um ambiente favorável para se estabelecer uma programação nacional de pesquisa fundamentada nas

necessidades e prioridades de desenvolvimento do país. Esse foi o contexto que favoreceu a criação do primeiro modelo de P&D da Embrapa caracterizado por ser mais concentrado e fundamentado na cooperação entre Governo Federal, governos estaduais, universidades e iniciativa privada.

Desde então as transformações nos modelos de gestão da pesquisa têm tido como pontos comuns: (i) acompanhar as mudanças no foco da P,D&I; (ii) buscar ganhos de eficiência; (iii) promover uma maior interação com clientes e beneficiários de P&D no ambiente do agronegócio, assim como com parceiros de C&T, quais sejam organizações do SNPA, órgãos financiadores e outras entidades correlacionadas aos setores público e privado. Incluindo a configuração estabelecida na década de setenta é possível delinear a evolução dos modelos de P&D na Embrapa em quatro momentos considerando o foco da pesquisa: i) Modelo Concentrado de Pesquisa - orientação por temas nacionais; (ii) Modelo de Programação Circular - foco em produtos (demanda); (iii) Sistema Embrapa de Planejamento (SEP) - voltado para a cadeia (oferta e demanda); (iv) Sistema Embrapa de Gestão (SEG) - foco no desenvolvimento científico, tecnológico e na inovação.

O primeiro modelo como mencionado anteriormente foi estabelecido logo após a criação da Embrapa e contribuiu para promover uma mudança na forma de se desenvolver a pesquisa no Brasil. Neste Modelo as estações experimentais e/ou institutos de pesquisa executavam várias atividades e se dedicavam a uma ampla quantidade de culturas e criações. Além disso, o modelo incluiu a definição de um Sistema de Planejamento da Pesquisa Agropecuária fundamentado no compromisso de gerar conhecimentos e tecnologias necessárias para aproveitar o potencial do setor. A sua composição representou uma inovação porque instituiu um Plano Nacional de Pesquisa Agropecuária para orientar as prioridades de P&D; marcou o início efetivo das atividades de planejamento na Embrapa; e estabeleceu uma configuração integrando centros nacionais de pesquisa localizados em várias regiões do país, sistemas estaduais e universidades (Cabral, 2005).

De acordo com Lopes (2002) nesse modelo os problemas de pesquisa relacionados ao setor agrícola foram tradicionalmente organizados como aqueles que estavam "antes da porteira", "dentro da porteira", e "após a porteira" das fazendas. Na visão do autor o modelo concentrado de pesquisa foi bastante adequado para as décadas de 1970 e 1980 no Brasil, quando havia a

necessidade de se superar problemas básicos e estabelecer sistemas de produção compatíveis com as características de um país tropical e que também fossem capazes de resolver problemas específicos deste tipo de região.

No final da década de 1980 é instituído o Modelo Circular de Programação que tinha como base o estabelecimento de Planos Nacionais de Pesquisa (PNP) por recurso e por produto. Este Modelo representou uma mudança de perspectiva de *science push* para *demand pull*, portanto incorporou a lógica das demandas serem definidas pelas necessidades do produtor e os resultados serem avaliados em função dos impactos para o crescimento do agronegócio. Em outras palavras, a idéia era de que as prioridades de pesquisa passassem a ser definidas não só segundo a visão dos pesquisadores, mas também com base na opinião e indicações de extensionistas, produtores e representantes de empresas agropecuárias, agroindustriais e cooperativas relacionadas às atividades agropecuárias³⁰. Tanto a organização em termos de PNP, como essa nova perspectiva do processo de P&D fazem com que esse modelo possa ser considerado uma inovação.

Como um dos resultados do processo de planejamento estratégico, em 1992 cria-se o Sistema Embrapa de Planejamento (SEP), no qual a programação passa a se basear em 16 Programas Nacionais de P&D focados em produtos, temas estratégicos e ecorregiões. Na época em que foi extinto este modelo do SEP já integrava 19 programas. Alinhado a conceitos como enfoque sistêmico, multi e interdisciplinaridade e qualidade total, o Sistema seguia três processos principais: (i) identificação e priorização de demandas; (ii) proposição, análise e seleção de oferta de projetos; (iii) execução, acompanhamento e avaliação dos projetos aprovados (Goedert *et al*, 1995). Coerente com os modelos de gestão de P&D de terceira geração o SEP propunha integrar oferta e demanda.

A interpretação de Lopes (2002) foi que o período de 1990 consistiu um momento em que as atividades de P&D passaram a ser consideradas “um negócio como outro qualquer”. O argumento era de que a inovação nos institutos de pesquisa tinha que ser organizada, gerenciada e fundamentada em uma lógica muito parecida com a seguida no setor privado integrando produção e P&D e adotando estratégias para a gestão do capital intelectual, treinamento e

³⁰ De acordo com Salles-Filho e Mendes (2008) não se tem uma avaliação de quanto se logrou incorporar da visão do produtor no modelo de demanda. Na prática o pesquisador seguiu sendo o principal programador da pesquisa, mas agora talvez com a preocupação de “escutar” mais e melhor as condições de mercado.

capacitação, transferência tecnológica e comunicação empresarial. Coerente com esta nova visão da P&D e conforme FGV (2004) destacou a inovação do SEP é que ele incorporou novos métodos e princípios como a prospecção de demandas; o conceito de validação de tecnologia; a ênfase em eficiência e eficácia; a gestão de projetos; e mecanismos de *peer-review* (interno e externo) e de priorização.

O Modelo vigente - Sistema Embrapa de Gestão (SEG) - foi implantado em 2002 e mais uma vez trouxe mudanças significativas na forma de organizar, desenvolver e gerenciar a pesquisa. Entre as premissas que balizaram o desenvolvimento do SEG inclui: (i) viabilizar o compartilhamento de recursos, competências humanas e infraestrutura interna e de parceiros para tratar temas estratégicos de interesse da sociedade; (ii) garantir a participação de atores internos, parceiros e representantes de grupos de interesse na formulação e definição de prioridades na pesquisa e na gestão da programação da Empresa. Estas são premissas que guardam uma clara coerência e alinhamento com a abordagem de SIA. A forma como o SEG procura atender estas premissas pode ser identificada, principalmente, nos seguintes aspectos: (i) nos diferentes tipos de arranjos de P,D&I, previstos nos macroprogramas; (ii) na estrutura de colegiados estabelecida para conduzir os processos de definição, priorização, acompanhamento, avaliação e revisão da programação de P,D&I; (iii) no conjunto de instituições (regras, normas, procedimentos) que orientam os processos P,D&I.

No SEG a perspectiva mais tradicional de organizar os programas de pesquisa baseada em disciplinas ou temas, foi substituída pelo conceito de organização e gestão de *portfólios*. Em vez dos 19 programas do SEP passou-se a trabalhar com cinco macroprogramas - três de P&D, um de transferência tecnológica e comunicação empresarial e um de desenvolvimento institucional. Além desses, foi criado o macroprograma de Agricultura Familiar que é especificamente direcionado para apoiar políticas e contemplar programas de inclusão social. Para tal, integra projetos e processos voltados para disponibilizar conhecimento científico e tecnologias àquele segmento.

Esse formato do SEG de composição de *portfólios* associado a um sistema competitivo permitiu constituir uma carteira de projetos diversificada e a adoção de diferentes tipos de arranjos visando possibilitar o atendimento de desafios de diferentes dimensões ou complexidades (Lopes, 2002). No período entre 2002 e 2006 houve um crescimento médio de

23% nos recursos destinados ao custeio direto da programação do SEG. Este fato possibilitou um aumento na carteira de projetos, a qual inicialmente continha 53 projetos; em 2005 este número alcançou 463; e em 2006 foram 483 projetos financiados com recursos do Tesouro Nacional. A programação do SEG inclui ainda projetos financiados com recursos de outras fontes (CNPq, FINEP, FAPESP, FAPEMIG, Fundação Banco do Brasil, Petrobras, BNB, entre outras). Considerando também estes projetos, em 2006, o Sistema já integrava 881 projetos envolvendo recursos da ordem de R\$ 336.846.000,00, para um período de execução que varia de 18 a 48 meses, dependendo das características do projeto (Embrapa, 2007).

Outra particularidade do SEG é a institucionalização de diferentes colegiados de caráter deliberativo ou consultivo que compõem sua estrutura de gestão. São colegiados com diferentes perfis e atribuições sendo que alguns deles são constituídos exclusivamente por profissionais da Embrapa e outros incluem representantes de diferentes segmentos reconhecidos como *stakeholders*. Entre estes colegiados do SEG o que tem maior representatividade de segmentos externos relacionados ao agronegócio, a C&T e a sociedade em geral é o Conselho Assessor Nacional (CAN), criado em 1997. Constituído na forma de um fórum consultivo o CAN realiza reuniões anuais que têm se constituído em oportunidades para a Empresa informar sobre suas ações e resultados, bem como conhecer demandas e expectativas da sociedade sobre sua atuação. Contudo, a participação de agentes externos em instância com influência na programação de P,D&I ocorre, principalmente, nas Comissões Técnicas dos Macroprogramas (CTMP) que são os colegiados responsáveis por conduzir a avaliação inicial e final dos projetos, recomendar sua execução ao Comitê Gestor da Programação (CGP) e também supervisionar o acompanhamento dos projetos aprovados por aquele Comitê. As CTMP contam com o apoio de consultores *ad hoc* internos e externos para realizar a avaliação do mérito técnico dos projetos. Essas Comissões têm caráter consultivo, já o CGP é deliberativo e tem o poder de decisão sobre a programação, ressalta-se que este último colegiado é constituído apenas por especialistas e gestores da Embrapa, portanto, sem a participação de profissionais externos.

Outro aspecto em relação ao SEG é quanto ao conjunto de instituições (regras, normas, procedimentos) que tratam do funcionamento do Sistema e orientam a interação e o relacionamento entre agentes. O SEG é regido por um conjunto de 12 normas mandatórias para a Embrapa e suas unidades e indicativas para as organizações parceiras. Estas normas incluem desde a descrição do Sistema e de seus macroprogramas, aos processos e critérios de definição,

acompanhamento e avaliação das carteiras de projetos. Além de tais normas, outros documentos institucionais são de fundamental importância para a execução do modelo de P,D&I proposto no SEG. Pode-se citar o PDE; os PDU; a agenda de P&D como principais orientadores da programação (pesquisa, transferência de tecnologia, comunicação e desenvolvimento institucional) e dos editais no sistema competitivo. Este conjunto é complementado ainda por várias políticas que estabelecem a posição e as regras da Embrapa para questões como: direitos de propriedade; divulgação de resultados; comercialização de tecnologias geradas; entre outros. Contudo, são regras e normas que se aplicam, principalmente, às unidades da Embrapa, corroborando aquela interpretação de que esta Empresa representa uma situação diferenciada, quando comparada com os demais institutos do SNPA.

c) Prospecção e cooperação como inovações relevantes à abordagem SIA

Monitorar o ambiente externo e identificar oportunidades, assim como estabelecer parcerias são atividades centrais numa perspectiva de SIA. Os Laboratórios no Exterior (LABEX) e os Escritórios de Negócios na África e na Venezuela são duas inovações institucionais direcionadas para prospecção e cooperação. Ambas representam novos arranjos fundamentados em princípios como foco na inovação, compartilhamento de conhecimentos e processo de aprendizagem, porém elas se diferenciam quanto às bases que fundamentam os relacionamentos com os diversos agentes.

O primeiro LABEX foi constituído nos Estados Unidos em 1998 com o propósito de se estabelecer um posto avançado de articulação institucional internacional, de prospecção e de interação com centros de excelência de pesquisa agrícola³¹. As razões que motivaram a constituição dos LABEX estão relacionadas a necessidades e compromissos de (i) manter conexão contínua com os polos mundiais de excelência em ciência e tecnologia para o agronegócio; (ii) monitorar a trajetória da fronteira do conhecimento e da inovação em áreas de P,D&I estratégicas para o Brasil; (iii) fortalecer a presença do país no exterior e promover maior visibilidade internacional para a Embrapa; (iv) ampliar e fortalecer a cooperação científica e

³¹ Atualmente existem três LABEX em funcionamento, o dos Estados Unidos que representa a parceria entre a Embrapa e o USDA – ARS (United States Department of Agriculture – Agriculture Research Service). O segundo Laboratório (Labex-Europa) foi instalado em 2002, em Montpellier, e sua instalação tornou o Brasil o primeiro país em desenvolvimento a ter um laboratório virtual na Europa. Já em 2006 foi inaugurada a unidade Labex na Holanda, iniciando assim a descentralização da atuação do Brasil naquele continente. Existe a previsão de que em 2009 seja instituído o Labex no Reino Unido. (www.embrapa.br)

tecnológica entre pesquisadores brasileiros e estrangeiros. Entre as áreas de atuação do LABEX-USA estão: recursos genéticos, segurança alimentar, nanotecnologia e biocombustível.

A diretriz que orienta o relacionamento com os vários agentes é principalmente articular parcerias entre as unidades da Embrapa, os mais de cem centros de pesquisa do ARS e com outras organizações de P&D compondo uma grande rede interamericana de pesquisa e desenvolvimento.

A concepção do LABEX foi feita com base em um modelo de organização conhecido como Laboratório Virtual porque é estabelecido na própria instituição parceira para possibilitar o compartilhamento de infraestrutura, equipamentos, materiais e reagentes. Ao otimizar e racionalizar o uso de recursos esse formato tanto ampliou a viabilidade financeira do projeto, como favoreceu maior aproximação entre os pesquisadores brasileiros e estrangeiros para a realização de pesquisa conjunta no exterior. Outra vantagem dessa configuração é a maior flexibilidade para iniciar e finalizar atividades. Em síntese, o LABEX representa um tipo de inovação que contribui simultaneamente para estabelecer uma visão global da pesquisa; para monitorar temas emergentes; e para ampliar a interação com agentes nacionais e/ou internacionais; elementos esses essenciais para se avançar em um modelo de gestão e de organização fundamentado na abordagem de sistema de inovação agrícola.

O Escritório de Negócio na África, instalado em 2006 em Gana e conhecido como Embrapa-África, representa outro tipo de arranjo que favorece a prospecção e a cooperação internacional, porém neste caso com o enfoque na transferência de tecnologia e na realização de negócios. As motivações para a criação desta unidade na África incluem fatores relacionados à política externa do governo brasileiro em relação aos países africanos; à similaridade agroclimática; ao interesse institucional da Embrapa; e à crescente demanda por parte daquele continente em questões de C,T&I. Para atender a interesses mútuos, os programas de cooperação fundamentam-se tanto em aspectos sociais e humanitários, como de mercado/negócio. Dessa forma, por meio do aporte de novas tecnologias e conhecimentos; assistência técnica; e formação e desenvolvimento de recursos humanos, o Brasil busca apoiar as iniciativas daquele continente no combate à fome e à pobreza e na redução de danos ao meio ambiente. Ao mesmo tempo, realiza-se prospecção de oportunidades para o agronegócio brasileiro. Nessa mesma linha de priorizar a transferência de tecnologias, formação de recursos humanos e oportunidades de

negócios, em 2008, foi firmado o Projeto de cooperação técnica entre Embrapa e Venezuela, marcando assim o início de atividades da Empresa também naquele país.

Além dessas, uma iniciativa mais recente nessa direção arranjos diferenciados de cooperação é Programa de Parcerias de Inovações Tecnológicas (ParcInTec) instalado em 2008 em duas cidades do Estado de São Paulo: ParcInTec Ituverava e ParcInTec Franca. Este Programa é uma iniciativa da Embrapa e está direcionado para apoiar o desenvolvimento do agronegócio regional por meio do estabelecimento de um arranjo que integra esforços técnicos, materiais e administrativos de organizações públicas e privadas relacionadas à C&T. A proposta é que os Programas sejam mantidos por um fundo criado para a manutenção da parceria. Além do foco na geração e transferência de novas tecnologias, o ParcInTec prevê ações de treinamento de agentes multiplicadores e de produtores rurais no uso dessas novas tecnologias.

Com este tipo de iniciativa a Embrapa espera identificar e atender necessidades por tecnologias e informações das regiões onde a Empresa não tem unidade de pesquisa. Dessa forma, o modelo organizacional adotado é fundamentado na parceria entre a Embrapa e uma organização privada, a qual atua como gestora dos recursos humanos, materiais e financeiros necessários à execução de projetos e ações voltadas ao desenvolvimento do agronegócio. Também podem fazer parte desta parceria as organizações estaduais de pesquisa; instituições de ensino; empresas de extensão; cooperativas; associações de produtores; empresas relacionadas ao agronegócio e agências de fomento. Nas duas cidades citadas os Programas já foram estabelecidos em um formato que envolveu a prefeitura do município, organizações estaduais de pesquisa, associações, grupos e cooperativas relacionadas ao setor agrícola.

Considerações finais

Uma visão retrospectiva do processo de composição da estrutura de pesquisa agrícola no Brasil mostra que o conjunto de organizações evoluiu e que, independente dos diversos problemas enfrentados pelo SNPA, o Sistema tem cumprido um papel relevante para o crescimento do agronegócio e para que o país seja reconhecido como referência na agricultura tropical. A diversidade e capilaridade do SNPA, assim como o comportamento dos institutos públicos de pesquisa em desenvolver e implantar inovações como mecanismos capazes de influenciar a sua sustentabilidade e competitividade, são particularmente importantes quando se considera a abordagem de sistema inovação de agrícola.

Por outro lado, uma das principais vulnerabilidades do Sistema diante dessa abordagem é quanto a articulação e interação dos diversos agentes, seja no que se refere ao relacionamento entre os atores do setor público - Embrapa, OEPA, universidades - seja entre estes agentes e as organizações privadas com ou sem fins lucrativos. Iniciativas de mudanças direcionadas para superar esse tipo de vulnerabilidade, coerente com as bases de sistema de inovação, têm perspectivas mais amplas, pois reconhecem que inovar é resultado de um processo interativo que vai além das fronteiras de uma única ou de um grupo restrito de organizações. É nessa linha que se aplicam inovações institucionais que, entre outros propósitos, sejam direcionadas a um melhor uso das capacidades e competências dos diversos agentes envolvidos na geração e no uso de conhecimentos e tecnologias.

A apresentação da experiência da Embrapa procurou demonstrar que no âmbito do próprio SNPA podem ser identificadas iniciativas tanto em termos de inovações organizacionais, como em inovações institucionais. O comportamento sistemático dessa Empresa no desenvolvimento de tais inovações contribuiu para dotá-la de mais estabilidade e flexibilidade e também para manter a sua posição como uma organização de alto nível científico e tecnológico. No entanto, teve poucos reflexos para o sistema de pesquisa, até porque não houve uma efetiva difusão neste sentido. Por serem iniciativas que focam gargalos que atingem, não só a Embrapa, mas também outras organizações do Sistema é interessante considerar essa possibilidade de promover um maior compartilhamento de experiências (e das competências para viabilizá-las), de maneira a melhorar a situação do conjunto de institutos de pesquisa e a promover maior alinhamento à abordagem de sistema de inovação.

De forma complementar as experiências apresentadas neste capítulo, o próximo aborda três tipos de arranjos estabelecidos no âmbito do SNPA. Os arranjos são descritos como inovações institucionais direcionadas para a organização e gestão da pesquisa e são analisados segundo as dimensões de configuração e procedimentos e práticas, também com o objetivo de verificar fatores que os aproximam àquela abordagem. O propósito principal em detalhar tais arranjos está em mostrar a capacidade do sistema de pesquisa em buscar modelos diferenciados para atender necessidades mais específicas de determinados nichos e este caminho pode ser uma estratégia importante para o SNPA superar muitos dos problemas que tem enfrentado já há vários anos.

3. Capítulo: Inovações institucionais - três experiências brasileiras

Introdução

No âmbito do SNPA podem ser identificadas várias iniciativas voltadas para o estabelecimento de novos arranjos de pesquisa que têm se destacado pela sua capacidade de integrar não só agentes relacionados à P&D, mas também outros atores que atuam com ciência e tecnologia. Como exemplos nesta linha podem ser citados a Rede ONSA e os Programa ParcinTec, já referenciados anteriormente, ou ainda a Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio (RIPA)³². Embora fosse possível analisar esses exemplos como “casos” convergentes com a visão de um sistema de inovação agrícola, preferiu-se tomar experiências orientadas mais diretamente para o desenvolvimento de pesquisas em produção agrícola.

Nessa perspectiva, este capítulo tem como objetivo apresentar e discutir a configuração e os principais procedimentos adotados em três diferentes arranjos de pesquisa agrícola, os quais foram implantados no Brasil. Esta reflexão é orientada pelas dimensões e elementos de análise (sobre SIA e inovações institucionais) propostas no primeiro capítulo. Além disso, a apresentação das experiências tem o compromisso de verificar a hipótese de que no âmbito do SNPA têm sido adotados diferentes tipos de inovações institucionais para a organização e a gestão da P,D&I, os quais apresentam alinhamento com a abordagem de sistema de inovação agrícola.

Os arranjos são: (i) a Rede do Projeto Nacional de Pesquisa do Genoma de *Eucalyptus* (Rede Genolyptus); (ii) o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café ou Consórcio Café); (iii) o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus). Estes arranjos foram escolhidos por atender aos seguintes critérios: (i) representam formas organizacionais que têm sido preconizadas pela abordagem de sistema de inovação; (ii) são iniciativas que envolvem um conjunto amplo de organizações que atuam na área de pesquisa e desenvolvimento agrícola; (iii) tiveram o aceite das organizações e dos respectivos responsáveis

³² Esta última é mais recente, resultado de um projeto apoiado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia por intermédio do CT-Agronegócio e foi criada, em 2004, com o objetivo de realizar estudos avançados e apoiar o desenvolvimento tecnológico e a inovação no agronegócio brasileiro. O modelo adotado para a concepção, implantação e funcionamento da RIPA envolve agentes públicos e privados e propõe a criação de um ambiente colaborativo para maximizar o uso de conhecimentos tácitos e explícitos das organizações e estimular ações integradas entre instituições do governo, do setor produtivo, do terceiro setor, dos vários agentes relacionados à C,T&I. Portanto, bastante convergente com a visão de um sistema de inovação.

pela coordenação dos arranjos. Além disso, foi considerado que as três iniciativas tratam de produtos de extrema importância econômica para o Brasil – eucalipto, café e laranja - os quais representam nichos de interesse da iniciativa privada.

Além desta introdução, este capítulo integra mais quatro seções. As três primeiras abordam, respectivamente, a Rede Genolyptus, o Consórcio Café e o Fundecitrus, onde inicialmente são descritas as principais características do arranjo, explorando, em especial, elementos que o identificam como uma inovação institucional (Quadro 1.2: caráter de novo método; relevância e pertinência; fatores facilitadores e inibidores; resultados consolidados, entre outros). Em seguida, para verificar o alinhamento à abordagem de sistema de inovação o arranjo é descrito em termos de sua configuração e quanto aos principais procedimentos e práticas, seguindo, portanto as dimensões propostas no primeiro capítulo (Quadro 1.3) e que foram definidas da seguinte forma:

- **Configuração e foco:** é a dimensão que trata do tipo de estrutura adotado pelo arranjo e da sua composição em termos de agentes e papéis. Para isso apresenta seus participantes, explorando aspectos como o formato de organização; a diversidade e representatividade dos agentes; seus papéis e atribuições.
- **Procedimentos e práticas:** esta dimensão explora os principais procedimentos e práticas estabelecidos no âmbito do arranjo, os quais estejam diretamente relacionados ao desenvolvimento científico, tecnológico e inovação. A proposta é entender o funcionamento de processos-chave como o de pesquisa; transferência de tecnologia e também os procedimentos adotados para promover a articulação e integração dos agentes. Dessa forma, considera ainda a institucionalização de regras, e políticas (instituições) orientadoras de questões críticas relacionadas ao desenvolvimento científico, tecnológico e inovação (propriedade intelectual; financiamento).

A quarta seção deste capítulo apresenta algumas considerações sobre as similaridades e diferenças entre os três arranjos considerando suas características como inovação institucional e seu alinhamento à abordagem de sistema de inovação agrícola.

No que se refere aos procedimentos metodológicos para compor o capítulo foram utilizados dados e informações obtidas em: (i) fontes secundárias como documentos institucionais (projetos, relatórios, estatutos, estudos e normas) relacionados à criação, composição e

funcionamento dos arranjos; (ii) fontes primárias coletadas por meio de entrevistas semi-estruturadas realizadas com os coordenadores de cada uma das inovações. A relação dos entrevistados, assim como os tópicos explorados nas entrevistas são apresentados, respectivamente, nos Anexos II e III.

3.1 Rede Genolyptus - Projeto Nacional de Pesquisa do Genoma de Eucalyptus

A composição de redes de inovação para a execução de projetos complexos e que demandam significativa interação, cooperação e intercâmbio entre agentes - concorrentes ou não e com capacidades e necessidades complementares - não é recente. Contudo, observa-se a importância deste tipo de arranjo multidisciplinar e multi-institucional tem aumentado e cada vez mais tem se constituído em um componente central das estratégias corporativas. Entre as razões que estimulam as organizações a buscarem esse tipo estrutura estão expectativas como redução de custos de produção e de transação; economias de escala e de escopo; e também aumento da sua capacidade inovativa.

A idealização da Rede Genolyptus como um arranjo nacional de pesquisa pré-competitiva envolvendo diversos segmentos e focando na interface entre genética genômica e melhoramento florestal de *Eucalyptus* ocorreu em 1995. Contudo, somente em 2000 o projeto foi discutido e apresentado ao MCT. Este tempo entre a idealização e a efetivação da Rede representou um período de amadurecimento, de negociação e de compatibilização de necessidades, capacidades e expectativas das diversas partes interessadas no tema. Assim, no final de 2001 ocorreu a aprovação por parte daquele Ministério e, em 2002 inicia-se o Projeto Nacional de Pesquisa do Genoma de *Eucalyptus* e a concretização da Rede Genolyptus.

O projeto fundamentou-se na geração de uma plataforma integrada de recursos experimentais e bases de dados genômicos e, de acordo com Grattapaglia (2001, 2004) teve como objetivos descobrir, sequenciar, mapear e determinar a função de genes de importância econômica de espécies de *Eucalyptus*, visando a incorporação de tecnologias de genética genômica nos programas de melhoramento e de produção florestal. O financiamento foi feito com recursos do Governo Federal e de empresas. Esta condição de haver a participação direta das empresas no financiamento das pesquisas foi definida desde o momento de concepção do projeto.

O detalhamento desta Rede tanto como uma inovação institucional, quanto ao seu alinhamento à abordagem de sistema de inovação, é feito nos dois próximos itens desta seção.

3.1.1 A Rede Genolyptus como uma inovação institucional

Neste propósito de apresentar algumas especificidades da Rede Genolyptus que a caracterizam como uma inovação institucional, o primeiro aspecto a ser destacado é quanto à pertinência e relevância do tema tratado pelo arranjo. A Rede Genolyptus foi estruturada com objetivos bem definidos no que se refere à pesquisa do eucalipto de maneira a possibilitar o atendimento de demandas de diferentes segmentos interessados neste tema. A escolha de um produto de reconhecido valor econômico, de grande interesse para P&D e também de significativo potencial de inovação favoreceram a integração de agentes de diferentes segmentos, dando maior legitimidade à Rede (Box 1 – apresenta algumas informações sobre o eucalipto).

Box 1 – O eucalipto no setor florestal brasileiro

O Guia do Eucalipto elaborado pelo Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB, 2008) chama a atenção sobre a competitividade do setor florestal brasileiro. Dados apresentados pelo Conselho mostram que o segmento responde por 3,5% do PIB; por US\$ 4,8 bilhões em impostos; e por US\$ 6,1 bilhões em exportações sendo que destes 70% são resultantes do cultivo do eucalipto. Além disso, é um setor que emprega 4,6 milhões de pessoas o que corresponde a quase 5% da população economicamente ativa do Brasil.

As condições naturais favoráveis à plantação do eucalipto associadas a avanços científicos e tecnológicos na silvicultura e nos programas de melhoramento genético têm colocado o setor florestal brasileiro numa posição de destaque mundial. O segmento da indústria de papel e celulose no Brasil é composto por 220 empresas, o que contribui para que o país detenha 55% da participação mundial de celulose e seja o maior exportador mundial de celulose de fibra curta (Bracelpa, 2008)

Apesar de o eucalipto ser destinado principalmente para a produção de papel e celulose e ao carvão para as siderúrgicas, esta árvore também está relacionada à indústria da construção civil, de móveis e, até mesmo na fabricação de alimentos, medicamentos e produtos de limpeza, por meio de óleos essenciais. As plantações dessa cultura ocupam mais de 3,7 milhões de hectares no país e, em função da estimativa positiva de desenvolvimento da fronteira agrícola, existe hoje a expectativa e boas possibilidades de crescimento do produto (CIB, 2008, citando Abraf, 2007). Uma área bastante promissora para o uso do eucalipto é a produção de etanol celulósico. De acordo com o CIB (2008) os estudos nesta direção indicam uma maior eficiência do eucalipto como fonte de energia quando comparado com outras culturas. Outras informações sobre o eucalipto são apresentadas adiante:

- Árvore nativa da Austrália que foi introduzida no Brasil no século XIX. Entre as principais espécies cultivadas atualmente no Brasil estão: *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus saligna* e o *Eucalyptus urophylla*;
- Entre as espécies híbridas uma das mais conhecidas e usadas no Brasil é o *Eucalyptus urograndis* resultado da combinação entre o *Eucalyptus grandis* e o *Eucalyptus urophylla*;
- O Brasil foi pioneiro no uso do eucalipto para a produção de celulose e papel;
- A integração da biotecnologia ao cultivo do eucalipto visando seu melhoramento genético é um dos desafios da pesquisa deste produto. Um diferencial do eucalipto em relação a outras culturas agrícolas é que a geração de árvores geneticamente modificadas tem sido feita com genes encontrados no próprio gênero *Eucalyptus*.

Do contexto em que foi concebida a Rede Genolyptus podem ser destacados quatro fatores que, combinados, reforçam a pertinência e a relevância do arranjo. O primeiro fator diz respeito ao reconhecimento da necessidade das indústrias brasileiras investirem mais em pesquisas na área de biotecnologia de forma a acompanhar os avanços nas pesquisas genômicas. O segundo refere-se à tradição das empresas do setor de investir em projetos de pesquisa em parceria, especialmente, com universidades e institutos. Associa-se a isso o fato das empresas e dos cientistas brasileiros ocuparem posição de destaque internacional na pesquisa em genética, melhoramento, marcadores moleculares e clonagem de eucalipto, o que mostrou que o país tinha

capacidade para sediar um projeto de maior abrangência para o estudo do genoma de *Eucalyptus*. Um terceiro fator foi a consciência de que um estudo como este era um compromisso que, pela sua complexidade, pela demanda de competências específicas, necessidade significativa de investimentos e imprevisão de retorno a curto e médio prazos, implicaria significativo esforço tecnológico e de financiamento. Desse modo, era um projeto a ser desenvolvido de forma coletiva em um formato que integrasse as empresas e outros segmentos que exploram o eucalipto. Finalmente, o quarto fator foi a criação dos Fundos Setoriais, o que favoreceu a viabilização de um arranjo com essas características e possibilitou que parte significativa do projeto fosse financiada com recursos públicos. O valor estimado para custeio do projeto foi de 8 milhões de reais a serem supridos com recursos públicos e privados, sendo que estes últimos seriam responsáveis por 30% do valor do projeto e os recursos públicos viriam do Fundo Verde-Amarelo do MCT³³. No entanto, o coordenador da Rede afirmou que ao final esta relação ficou em cerca de 60% recursos públicos e 40% recursos privados. Ressalta-se que, segundo Milagres *et al* (2005) se forem incluídos outras despesas como o tempo de trabalho de cerca de 30 pesquisadores, o valor deste Projeto alcançou 12 milhões de reais.

Portanto, a conjugação entre a importância do tema; a necessidade das empresas do setor em manter a sua competitividade; a cooperação com universidades e institutos de pesquisa; o acesso a recursos; e o apoio do Governo Federal por meio do MCT, favoreceu a concepção do projeto neste modelo de rede de pesquisa de natureza pré-competitiva.

Outro aspecto da Rede a ser explorado no que se refere ao seu alinhamento aos fundamentos conceituais que caracterizam uma inovação institucional é em relação ao seu caráter de novidade. Sobre isso, identifica-se que este arranjo trouxe algo de novo em termos do escopo de atuação e também como modelo de organização das pesquisas com eucalipto. Como destacado por Grattapaglia (2004) a abrangência é um diferencial da Rede, pois este arranjo vai além do seqüenciamento do genoma do eucalipto, visto que propôs integrar o melhoramento genético clássico com o genômico de maneira a potencializar os resultados³⁴ de P&D neste tema. Embora o setor florestal tenha tradição de investir em pesquisa no Brasil, pelas suas características a Rede

³³ Este Fundo é constituído por meio da contribuição de empresas que contratam serviços técnicos e de assistência administrativa no exterior ou remetem *royalties* a outros países. Por ter como principal objetivo estimular a interação entre o meio acadêmico e o setor produtivo é conhecido também como o Fundo Universidade-Empresa.

³⁴ Grattapaglia (2004) destaca duas pesquisas de larga escala sobre genoma do eucalipto no Brasil. Uma é o próprio projeto Genolyptus e a outra é o projeto ForEst, uma iniciativa no estado de São Paulo organizada pela FAPESP e 4 empresas de São Paulo.

Genolyptus se diferencia de outros projetos realizados no setor, pois lida com temas diversos e integra, de forma descentralizada, um grande número de organizações que realizam P&D e/ou utilizam resultados dessas atividades. Portanto, a Rede foi considerada um exemplo pioneiro de parceria pela sua capacidade de articular competências de três segmentos (Governo Federal, setor produtivo e organizações de ensino/pesquisa) para o desenvolvimento científico e tecnológico considerando a interface entre ciências genômicas, melhoramento genético, tecnologia da madeira e produção florestal. A composição de uma rede nacional com essas características mostrou-se bastante adequada e necessária para superar fatores críticos como os altos custos e tempo de desenvolvimento, visto que, pesquisas na área genômica e de biotecnologia normalmente necessitam de longo prazo para um retorno em termos de produtos e processos.

Outro fator que caracteriza uma inovação institucional é a necessidade de estar consolidada e apresentar resultados. A Rede Genolyptus funcionou por seis anos (2002 – 2007) conforme estabelecido no momento em que o projeto foi concebido e aprovado. Entre os resultados alcançados pela Rede destaca-se, em 2004, a coleção de mais de 150 mil sequências de DNA geradas a partir de genes e do genoma de quatro espécies de *Eucalyptus* (*E. grandis*, *E. globulus*, *E. pellita* e *E. urophylla*). Outros resultados foram o estabelecimento de uma rede de experimentos de campo; o desenvolvimento de métodos de calibração da qualidade da madeira; a geração de mapas genéticos; a construção da biblioteca de seqüenciamento de DNA do eucalipto; e o apoio a formação de mestres e doutores. A importância de tais resultados pode ser verificada nas afirmações feitas pelo coordenador da Rede³⁵, quando este esclarece que as informações sobre esses gêneros de eucalipto eram raras antes do Genolyptus. Nessa perspectiva, a plataforma de conhecimento de recursos genômicos e de recursos experimentais desenvolvida no âmbito da Rede mostra que um dos principais propósitos do projeto foi alcançado, visto que essa base de conhecimento representa um avanço para o entendimento da genética molecular e quantitativa do *Eucalyptus*. Além disso, esta base contribui para que o Brasil passe a atuar em um novo patamar nas pesquisas sobre o produto. Os reflexos dessa base de conhecimento e desse arranjo interativo já podem ser verificados em novas linhas de pesquisa e novos projetos que estão sendo derivados da Rede Genolyptus, podendo citar-se um de biossegurança que está em fase de negociação. Outro desdobramento é que a Rede foi convidada a participar de um projeto internacional liderado pelo *Joint Genome Institute* (Grattapaglia, em entrevista).

³⁵ Dario Grattapaglia foi entrevistado em 12 de dezembro de 2008

Além dos resultados científicos e tecnológicos o que também respalda a caracterização da Rede Genolyptus como uma inovação institucional são os resultados obtidos em termos de compartilhamento de competências e otimização de recursos. Desse modo, se os institutos de pesquisa e as universidades foram fundamentais para a realização das pesquisas e análises, as empresas foram essenciais para apoiar a instalação e acompanhamento dos experimentos, houve, portanto, complementaridade de competências. Outro aspecto bastante relevante foram os ganhos em termos de aprendizado, obtido por meio de ações formais como os cursos de capacitação, *workshops* e visitas técnicas e também por meio de interações mais informais entre os diversos participantes.

Esses diferentes aspectos mostram que a Rede Genolyptus caracteriza-se como uma inovação institucional. Este arranjo é resultado de um processo de decisão que envolveu importantes segmentos relacionados à pesquisa e também à exploração comercial do eucalipto. Houve ganhos de eficiência para os agentes individualmente, mas principalmente avanços que poderão beneficiar o setor e, em particular, o conjunto de participantes da Rede. É um tipo de inovação que se destaca principalmente como um novo modelo de organização, porém como será detalhado a seguir, também incorporou novos métodos para promover o relacionamento entre agentes e estabeleceu novos procedimentos e práticas de gestão. A Rede Genolyptus foi uma iniciativa relevante e pertinente com resultados consolidados e importantes para o setor.

3.1.2 A Rede Genolyptus frente à abordagem SIA

De acordo com Martinez-Nogueira (2002) existem diversos tipos de redes, desde aquelas com foco mais restrito no intercâmbio de informações, àquelas mais complexas, que lidam com todas as fases do processo de desenvolvimento científico e tecnológico incluindo da identificação de prioridades à elaboração e execução de projetos de interesse comum. Este escopo mais amplo é o que caracteriza a Rede Genolyptus, conforme detalhado a seguir.

3.1.2.1 Configuração e foco: agentes e papéis

Uma das principais características da Rede Genolyptus refere-se à diversidade e representatividade dos agentes que a compõe. Esta Rede é resultado de uma parceria entre o governo federal - por meio do Fundo Verde-Amarelo do MCT; 14 empresas do setor de papel e celulose; sete organizações de ensino/pesquisa; e três centros de pesquisa da Embrapa. O Quadro

3.1 a seguir, apresenta os agentes participantes desde arranjo e na seqüência são feitas algumas considerações quanto aos respectivos papéis.

Quadro 3.1: Configuração e papéis na Rede Genolyptus

Segmento	Organização
Organizações privadas	Aracruz Celulose S.A.
	Celulose Nipo-Brasileira S.A. – CENIBRA
	Ferro Gusa Carajás S.A
	International Paper do Brasil Ltda
	Jarí Celulose S. A.
	Klabin/ Riocell
	Lwarcel Celulose e Papel Ltda
	Rigesa Celulose, Papel e Embalagens Ltda
	Veracel Celulose S. A.
	Suzano Celulose S. A.
	Valourec & MannesmanV&M ³⁶
	Votorantim Celulose e Papel S. A.
	Zanini Florestal Ltda
	RAIZ - Grupo Portucel Soorcel
Institutos de pesquisa	Embrapa Arroz e Feijão
	Embrapa Florestas
	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Instituições de ensino	Universidade Católica de Brasília
	Universidade Estadual de Campinas
	Universidade Estadual de Santa Cruz
	Universidade Federal de Goiás
	Universidade Federal de Lavras
	Universidade Federal de Viçosa
	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Governo	Ministério da Ciência e Tecnologia

Elaboração própria com base em Milagres *et al* (2005)

a) Organizações privadas:

As empresas participaram dessa iniciativa desde a fase inicial de discussão das demandas e objetivos, até a elaboração do projeto e o desenvolvimento das atividades. Sua atuação na Rede incluiu disponibilizar material genético e áreas para testes; ceder melhoristas para apoiar e acompanhar os experimentos; participar das reuniões e cursos de capacitação; financiar parte dos custos do projeto. A coordenação do subprojeto “Instalação e avaliação continuada de uma rede

³⁶ A empresa V&M foi incorporada à Rede em 2004, o Grupo Portucel Soorcel em 2002, portanto, não fizeram parte do Grupo original do projeto.

experimental de campo” foi delegada às empresas em sistema de rodízio. No que se refere às atividades técnico-científicas, em linhas gerais, a atuação deste segmento foi mais concentrada na manutenção, mensuração e análise da rede experimental de campo, que na realização das pesquisas genômicas.

Quanto à participação financeira das empresas o coordenador da Rede informou, em entrevista, que individualmente, em valores corrigidos, cada empresa investiu cerca de R\$150 mil reais durante seis anos. Embora, isso possa parecer pouco significativo, no conjunto das 14 empresas, obteve-se um recurso razoável onde um dos principais ganhos para a Rede foi a maior flexibilidade e autonomia para uso de recursos. Desse modo, foi um montante utilizado para necessidades essenciais do projeto como a contratação de bolsistas, compra de equipamentos que não estavam previstos inicialmente e também para pagamento de serviços no exterior.

Todas as empresas tinham profissionais participando diretamente no projeto, estas pessoas, assim como os pesquisadores das demais organizações, tinham níveis diferenciados de conhecimentos sobre o tema do projeto e de experiências profissionais. Assim, outra forma de participação das empresas que também foi bastante importante refere-se a sua atuação em iniciativas voltadas para promover aprendizagem e a troca de conhecimentos, podendo citar as visitas técnicas (empresa - organizações de pesquisa e vice-versa).

Sobre o papel das empresas na estrutura de coordenação, além da liderança de um dos subprojetos, incluiu a participação no Conselho Deliberativo e no Comitê Técnico que foram instâncias colegiadas estabelecidas no âmbito da Rede.

b) Institutos de pesquisa e universidades:

A coordenação de oito dos nove subprojetos ficou a cargo deste segmento, assim as atividades de pesquisa (seqüenciamento, mapas genéticos) foram feitas, principalmente pelos centros de pesquisa da Embrapa e pelas universidades. Estas últimas são as principais responsáveis pelas publicações nacionais e internacionais sobre pesquisas no setor florestal. Já a Embrapa responde por 60% dos artigos nacionais e por 27% das publicações internacionais sobre esse tema desenvolvidas por organização que não executam atividades de ensino (Milagres *et al*, 2005). Isso mostra um domínio de conhecimentos por parte dessas organizações. Especificamente, a Universidade de Viçosa teve um papel central na biblioteca de

seqüenciamento de DNA, enquanto a UFMG, com o apoio da Embrapa Floresta, foi a principal responsável pela análise dos dados quantitativos da pesquisa.

Outra vertente do projeto na qual os centros de pesquisa e as universidades tiveram um papel central foi quanto às ações de capacitação. Nessa linha, esse segmento respondeu pela organização e realização de cursos e eventos, assim como pela orientação de bolsistas e estagiários.

A atuação no que se refere à governança da Rede inclui a coordenação geral que foi atribuída a um pesquisador da Embrapa (que também foi quem idealizou a Rede e liderou o trabalho de sua viabilização); a coordenação de subprojetos; e a participação no Conselho Deliberativo e no Comitê Técnico.

c) *Governo*

A importância do papel do Governo está relacionada especialmente ao início do processo por meio do provimento de parte significativa dos recursos que possibilitaram a viabilização do arranjo – cerca de 60% do valor do projeto conforme já citado anteriormente. Este apoio financeiro foi essencial para a criação da Rede de pesquisa e para aproximar os principais agentes relacionados ao processo de pesquisa sobre o *Eucalyptus*. Na realidade, o fato do Governo ter explicitado seu apoio ao projeto, por meio do aporte de recursos, contribuiu para atrair mais empresas para a Rede. Outro suporte importante vindo desse segmento é que as empresas do setor têm conseguido, crescentemente, recursos para modernização e expansão, pode-se citar que os desembolsos por parte do sistema BNDES têm apresentado uma tendência crescente, em 2005, por exemplo, os desembolsos, em valores absolutos, foram em torno de US\$587milhões e em 2006 alcançaram US\$1.067 milhões (Milagres, 2008).

Especialmente considerando a perspectiva de um sistema de inovação, além de tal apoio financeiro orientado para modernização e expansão, observa-se a necessidade do governo ter uma atuação mais específica em termos de intervenções no setor voltadas a promover a inovação e a favorecer a competitividade das empresas brasileiras. Isso inclui tanto mecanismos direcionados ao desenvolvimento científico e tecnológico, como medidas de incentivo análogas às que têm sido adotadas em outros países: renúncia fiscal; garantia de crédito; subsídios para as plantações de florestas; participação societária em projetos privados; concessão de terras públicas em longo prazo; e criação de seguros florestais.

d) Fundação Arthur Bernardes (FUNARBE) da UFV:

O papel da Fundação referiu-se à gestão financeira e contábil da Rede, assim como a negociação e realização de contratos que regem a forma de participação, direitos e deveres e propriedade intelectual entre seus integrantes. A vinculação de uma Fundação ao arranjo teve como objetivo obter ganhos de eficiência, flexibilidade e autonomia em atividades muitas vezes críticas quando conduzidas no âmbito das organizações públicas. Assim, processos como os de compras, importação e até mesmo contratação de bolsistas foram conduzidos via FUNARBE, o que representou ganhos em termos de custos, tempo e escala.

Esse vínculo com uma Fundação, segundo o coordenador da Rede, foi fundamental para o funcionamento do arranjo visto que, realmente, resultou em maior flexibilização e agilidade no uso dos recursos e também possibilitou que fossem contornadas muitas dificuldades que as organizações públicas enfrentam em virtude do marco legal a que estão submetidas, podendo citar-se a Lei 8666/83 (Lei que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos). Durante todo o período de execução do projeto houve uma contínua interação entre a Fundação e o coordenador da Rede, o que foi facilitado pelo uso de sistemas informatizados.

3.1.2.2 Procedimentos e práticas de gestão

Na proposta submetida ao MCT foi delineado um modelo de gerenciamento para o projeto Genolyptus com as seguintes características: constituir o projeto como pessoa jurídica sem fins lucrativos; estabelecer a sede do projeto em uma fundação; compor um comitê gestor com representantes da fundação, do MCT e das organizações participantes; instituir um comitê externo de revisão e acompanhamento periódico do projeto (Grattapaglia, 2001).

A proposta de o projeto adotar o formato de pessoa jurídica não se concretizou, mas a partir dessas linhas gerais foi estabelecida uma estrutura de gestão composta por um Conselho Deliberativo (instância máxima da estrutura que respondia por decisões administrativas e técnicas incluindo desde aspectos relacionados à gestão orçamentária à aprovação de publicações); um Comitê Técnico; uma unidade responsável pela gestão financeira e contábil (atribuída à Fundação Arthur Bernardes); uma coordenação geral (delegada a um pesquisador da Embrapa); e coordenações específicas para cada um dos nove subprojetos.

Sobre a coordenação geral da Rede é necessário esclarecer que, embora esta função tenha sido delegada a um pesquisador da Embrapa, o projeto Genolyptus não foi uma proposta concebida e executada no âmbito dos programas daquela Empresa. Dessa forma, ainda que, por meio de processo de apropriação o projeto tenha sido incorporado à programação da Embrapa, o modelo e procedimentos gerenciais adotados na Rede foram estabelecidos pelo e no âmbito do arranjo. A Figura 3.1 a seguir, ilustra a estrutura de organização e gestão da Rede Genolyptus.

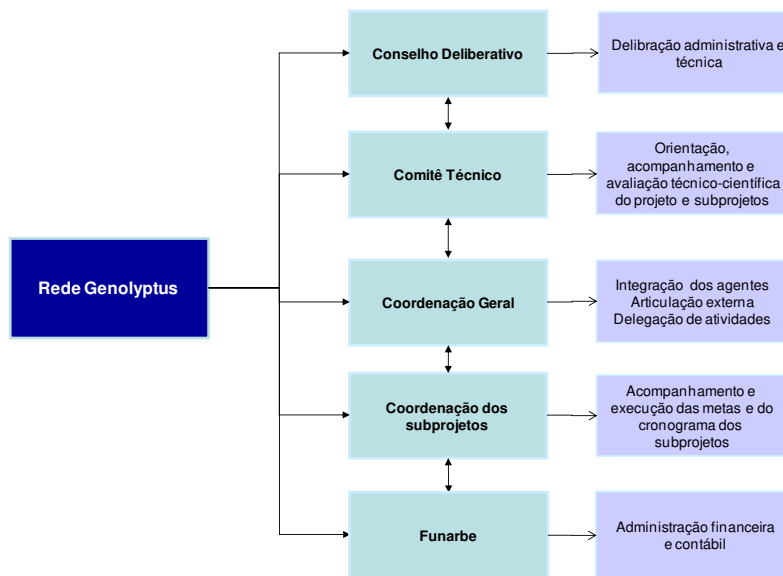


Figura 3.1: Estrutura de organização e gestão da Rede Genolyptus
Elaboração própria

A abordagem de sistema de inovação preconiza que processos-chave das atividades inovativas sejam conduzidos de forma integrada e complementar. Dentre estes processos se destacam aqueles relacionados às atividades de pesquisa, à articulação e interação entre agentes e à transferência de tecnologias; assim como as práticas relativas a financiamento e propriedade intelectual. Uma síntese do funcionamento de cada um desses processos no âmbito da Rede Genolyptus é apresentada, a seguir.

a) Pesquisa e desenvolvimento:

A Rede Genolyptus foi estruturada sobre nove subprojetos elaborados em função dos objetivos gerais do projeto, dessa forma cada subprojeto correspondeu a um tema específico: (1) Instalação e avaliação continuada de uma rede experimental de campo; (2) Internalização de

tecnologias de alto desempenho para a avaliação da qualidade da madeira; (3) Base genética e identificação de genes que conferem resistência a doenças em *Eucalyptus*; (4) Construção de mapas genéticos e mapeamento de QTLs (*Quantitative Trait Loci* - locos controladores de características quantitativas); (5) Construção de mapas físicos localizados no genoma de *Eucalyptus*; (6) Sequenciamento do transcriptoma do *Eucalyptus*; (7) Análise da expressão gênica (*microarrays*); (8) Bioinformática para análise, integração e disponibilização de dados genômicos; (9) Genética estatística e desenvolvimento de ferramentas analíticas.

Uma das características da Rede Genolyptus é que ela foi estruturada para integrar ações de pesquisa e experimentação. Como colocado pelo coordenador do arranjo fundamenta-se no acúmulo de dados sobre sequenciamento e em várias estratégias experimentais que são conduzidas em paralelo.

Para orientar as ações de cada subprojeto e também no âmbito da Rede com um todo foi elaborado um Plano de Trabalho com metas, responsabilidades e cronograma de execução. A lógica adotada para a gestão das atividades na Rede foi estabelecer uma coordenação geral, porém mantendo seu funcionamento de forma descentralizada atribuindo aos coordenadores dos subprojetos a responsabilidade pela execução e acompanhamento do cronograma de metas estabelecidas. Para realizar o acompanhamento mais geral e integrado do projeto foram constituídas duas instâncias colegiadas (Conselho Deliberativo e Comitê Técnico). Dessa forma, tendo como base o Plano de Trabalho, as atividades de pesquisa eram conduzidas nos laboratórios das universidades e institutos de pesquisa e as de experimentação, principalmente, nas áreas das empresas.

O acompanhamento e avaliação de resultados técnicos, elaboração de relatórios semestrais, bem como encaminhamentos preliminares relativos ao depósito de pedidos de patentes, ficaram a cargo do Comitê Técnico, formado por representantes das unidades executoras e das empresas, escolhidos entre os membros do Conselho Deliberativo.

b) Articulação e interação dos agentes

A abordagem de sistema de inovação fundamenta-se, entre outros aspectos, na interação entre os diversos agentes que participam do processo inovativo. Promover esta interação implica adotar procedimentos e instrumentos voltados para superar problemas típicos que, geralmente,

estão relacionados a arranjos multi-institucionais (assimetrias de conhecimento; desconfiança; desalinhamento de objetivos; comportamentos oportunistas).

Uma das principais características desta Rede que a aproxima da abordagem de sistema de inovação foi sua capacidade de trazer organizações relevantes do setor para o projeto. Na visão de Grattapaglia (2004) a participação de organizações privadas foi fundamental para a viabilização do arranjo, por essa razão, no seu processo de composição foi dada especial atenção à articulação e incorporação desse segmento. Mesmo sendo um setor onde as empresas possuem certa tradição no compartilhamento de informações, o contato e captação de empresas valeram-se principalmente, de relacionamentos já existentes entre pesquisadores e profissionais do setor privado. A adesão de empresas líderes reduziu a desconfiança e atraiu outras empresas ao projeto compondo um arranjo que foi capaz de integrar organizações parceiras e também concorrentes. Isso mostra que as expectativas de ganhos a serem obtidos com os resultados das atividades de pesquisa reduziram possíveis resistências e conflitos, prevalecendo o compromisso de compartilhar recursos, competências e riscos. Há de se considerar que, conforme colocado por Park e Ungson (2001), estudos empíricos indicam que mais da metade das alianças estratégicas falham sendo que os dois principais fatores para isso são a rivalidade entre as organizações e a complexidade no gerenciamento desse tipo de arranjo.

Apesar de a Rede ter sido capaz de integrar diferentes segmentos, observa-se que uma vulnerabilidade é o fato de que a articulação entre universidades e institutos e as empresas privadas dependeu significativamente de iniciativas individuais dos pesquisadores. Esta situação configura-se até um contra-senso visto que o setor florestal tem sido apresentado como referência por conseguir se relacionar com esses segmentos para a solução de desafios tecnológicos. Como afirmado pela Bracelpa (2008) este comportamento das empresas em estabelecer parcerias agregou escala ao processo de pesquisa e facilitou o acesso desse segmento a novas tecnologias. A conclusão que se pode chegar, é que se já existe no setor florestal um comportamento de buscar parcerias das universidades e institutos, o que faltam são diretrizes institucionais de incentivo que contribuam para ampliar a interação empresa e universidade/institutos e que tornem esse processo parte das estratégias corporativas destas organizações.

Durante todo o período de funcionamento da Rede Genolyptus foram implantadas iniciativas que contribuíram para a aproximação dos diversos agentes e para o nivelamento de

expectativas, assim como para o aprendizado e a troca de conhecimentos. Contudo, mecanismos mais informais, como as interações via correio eletrônico e telefone, também foram fundamentais para a aproximação dos participantes do arranjo.

No conjunto de ações mais formais voltadas para a uniformização, desenvolvimento e compartilhamento de conhecimentos o destaque é para os cursos de capacitação realizados durante as reuniões de acompanhamento. O propósito principal destes cursos era explorar aspectos e temas relevantes aos objetivos do projeto integrando questões gerenciais, administrativas e técnico-científicas. Um aspecto que marcou as ações de capacitação foi que todos os estudantes inseridos na Rede tiveram que participar dessas reuniões e falar sobre os trabalhos que estavam desenvolvendo. De acordo com o coordenador, mais de sessenta estudantes passaram pela Rede e essa prática acabou se caracterizando em um momento de aproximação entre os estudantes e as empresas, sendo que muitos desses foram contratados por tais organizações.

Integra esta linha de ações de interação a prática dos profissionais das empresas passarem um período nos institutos de pesquisa, acompanhando as atividades e interagindo com os pesquisadores. Outra iniciativa foi a criação de um ambiente virtual no qual todos os documentos e resultados produzidos no âmbito da Rede ficavam acessíveis aos diversos agentes. Complementa o conjunto de ações direcionadas para promover a interação entre os agentes a instalação do Comitê Deliberativo. O fato de este Colegiado ter sido constituído com representantes de todas as organizações integrantes da Rede possibilitou a participação desses em todos os processos de decisão. Portanto, houve um fórum representativo de discussão, de planejamento e de solução de conflitos.

Como sintetizado por Dias *et al* (2008) nessa integração entre organizações públicas e privadas na Rede Genolyptus, as empresas tiveram acesso a metodologias, capacitação de recursos humanos e informações científicas para implementar programas de melhoramento genético que futuramente poderão viabilizar inovações tecnológicas. Por outro lado, os pesquisadores das universidades e institutos de pesquisa tiveram a oportunidade de participar das práticas produtivas desenvolvidas nas empresas privadas. Portanto, há absorção de conhecimento pelos dois lados.

c) *Transferência de tecnologias*

O acesso aos conhecimentos e tecnologias gerados pela Rede Genolyptus teve dois níveis de abrangência. A primeira refere-se ao processo e mecanismos que foram direcionados aos participantes da Rede. A outra vertente focaliza a difusão e transferência numa perspectiva mais ampla para atender os diversos segmentos envolvidos e interessados no tema.

No âmbito dos participantes da Rede a lógica adotada foi promover o domínio e acessos coletivos aos conhecimentos gerados. Nesse propósito como instrumentos de difusão e de transferência de conhecimentos e tecnologias foram implantados mecanismos como relatórios técnicos, cursos, *home Page* do projeto com acesso via senha; visitas técnicas às empresas; reuniões anuais; e fórum de discussão via e-mail.

Desde a sua concepção o projeto assumiu o compromisso de buscar resultados concretos e fazer com que estes resultados chegassem e fossem adotados pelo setor produtivo. Duas iniciativas se destacam nessa direção. Uma foi fundamentar os trabalhos em experimentação de campo usando para isso áreas das empresas. A outra iniciativa também direcionada para facilitar o acesso aos resultados foi a produção de uma única base de dados dos mapas genéticos cujo acesso *on line* era restrito aos participantes. Os reflexos de iniciativas como essas estão expressos, por exemplo, nas propostas de novos projetos em parceria que já estão fundamentados nos resultados do Genolyptus.

Numa abrangência mais ampla de difundir os resultados além das fronteiras do arranjo, foram utilizados mecanismos já consagrados como publicações, congressos nacionais e internacionais, seminários, entre outros. Nessa linha, é importante registrar, que foi determinado no Termo de Compromisso que antes da divulgação, as publicações técnicas e científicas deveriam ser submetidas à apreciação do Conselho Deliberativo a quem cabia se manifestar quanto a questões de sigilo e confidencialidade considerando a possibilidade de proteção industrial tanto no Brasil, como em outros países (Anexo IV do Termo de Compromisso). Sobre esta questão de proteção dos direitos de propriedade o próximo item apresenta algumas considerações sobre os procedimentos adotados no âmbito da Rede.

d) *Propriedade intelectual:*

O propósito que orientou o funcionamento da Rede estava fundamentado no avanço do conhecimento, independente da aplicação imediata do conhecimento gerado para o

desenvolvimento de novos produtos ou serviços para apropriação econômica ou social. Portanto, o estabelecimento de normas e regras para orientar questões muitas vezes críticas relacionadas às atividades inovativas (acesso a resultados e direitos de propriedade, por exemplo) não foi considerado um ponto crítico e uma preocupação central do arranjo. Mesmo assim, os principais instrumentos normativos da Rede trataram dessas questões. A primeira referência foi feita no próprio projeto que apresentou apenas as linhas gerais no que se refere à propriedade intelectual.

Após a aprovação do projeto, as principais diretrizes e regras de funcionamento da Rede Genolyptus foram detalhadas nos documentos: Termo de Compromisso (assinado pelas 21 organizações participantes do arranjo) e Plano de Trabalho (Anexo III do Termo). O Termo de compromisso focou as regras e procedimentos relativos a questões como: financiamento, disponibilização e acesso a material genético, estrutura de governança; incorporação e saída da Rede; e também propriedade intelectual. Já no Plano de trabalho, tendo como base o projeto e os subprojetos, foram estabelecidas as atribuições de cada um dos participantes da Rede, assim como as metas e resultados a serem alcançados.

Sobre os direcionamentos relativos aos direitos de propriedade na proposta inicial do projeto foi sinalizado que as questões específicas de PI seriam discutidas e negociadas oportunamente e seriam formalizadas por meio de contrato entre os participantes e a Rede Genolyptus. Este contrato foi estabelecido na forma do já referenciado Termo de Compromisso.

De acordo com o coordenador do arranjo a Secretaria de Propriedade Intelectual da Embrapa – unidade que fazia parte da estrutura da Empresa naquela época – foi fundamental para delinear as bases do Termo. Coube ao coordenador e aos pesquisadores representantes das diversas organizações fazer a intermediação e a negociação com os respectivos jurídicos. O fato de o projeto ter um caráter pré-competitivo facilitou tanto a composição da Rede, como o estabelecimento de maior convergência no que diz respeito à definição das regras de acesso aos conhecimentos gerados e de proteção dos direitos de propriedade intelectual.

Assim, conforme estabelecido no Termo de Compromisso e nos contratos de formalização das parcerias do projeto, toda propriedade intelectual gerada na Rede seria compartilhada entre seus participantes sem o pagamento de *royalties*. Pela lógica adotada no arranjo são garantidos aos agentes os direitos sobre os ativos de sua propriedade que foram disponibilizados para a

Rede; as espécimes obtidas por meio de cruzamentos no âmbito do Projeto pertencem à Rede; e todos os agentes que participam da Rede têm acesso à base de dados.

Esse acordo funcionou adequadamente, contudo como alertado por Goussevskaia (2005), para os desenvolvimentos subseqüentes, que terão natureza competitiva, há uma grande expectativa por parte das empresas de proteger o que for gerado. Nesse novo contexto as questões de direitos de propriedade intelectual poderão seguir outros tipos de direcionamento. Ressalta-se que nessa fase pré-competitiva do Projeto não foram depositados pedidos de patentes.

3.1.3 Considerações adicionais sobre a Rede Genolyptus

A análise da Rede Genolyptus em termos de configuração e de procedimentos e práticas indica que entre as características deste arranjo que o aproximam da abordagem de sistema de inovação está, em primeiro lugar a diversidade e interação de diversos agentes compondo uma estrutura que integrou segmentos relacionados à pesquisa e também ao mercado. Como enfatizado pelo coordenador da Rede, se não fosse assim, o projeto não teria sido feito já que pelas suas características é um tipo de pesquisa que uma única organização não conseguiria sustentar sozinha, seja em termos de financiamento, seja para instalar e acompanhar experimentos e realizar as análises.

Outro aspecto sobre o formato desta Rede que chama a atenção é que ela se mostrou bastante flexível, permitindo a entrada de outras organizações após a composição inicial do arranjo, como foi o caso das empresas V&M Florestal e RAIZ que foram incorporadas após o início do projeto.

A existência de um contexto institucional favorável à composição da Rede ficou caracterizada pela relevância e pertinência do tema, pela a criação dos fundos setoriais para financiar um projeto com essa abrangência, assim como pela capacidade de combinar inovações tecnológicas e inovações organizacionais, elementos esses que alinham a Rede à abordagem SIA.

Por outro lado, deve-se considerar que este foi um arranjo fundamentado no compromisso de avançar qualitativamente e quantitativamente no entendimento da genética molecular do *Eucalyptus* e nesse sentido a Rede Genolyptus teve um papel de significativa importância em termos de geração de novos conhecimentos. Embora não tenha tido o compromisso explícito de realizar o ciclo completo de inovação, que é um dos principais aspectos que caracterizam a abordagem de sistema de inovação, o arranjo supriu uma lacuna em termos de informações sobre

o *Eucalyptus* o que permitirá o desenvolvimento de pesquisas cujos resultados terão aplicação mais imediata ao setor produtivo.

Ao ser questionado sobre o que seria necessário para que fosse estabelecido outro arranjo nos moldes do Genolyptus para dar prosseguimento às pesquisas, o coordenador da Rede enfatizou que a parceria com as empresas e a obtenção de financiamento não seriam problemas. Em relação ao primeiro aspecto a percepção dele é que a partir da Rede Genolyptus criou-se um ambiente de aproximação e de confiança no qual as empresas não só têm interesse de participar deste tipo de arranjo, como procuram as universidades e institutos para trabalhos conjuntos. Já sobre o financiamento, freqüentemente colocado como um gargalo para as atividades de C,T&I, Grattapaglia ponderou em entrevista, que na realidade existem recursos e que editais são abertos continuamente, portanto, o importante é ter bons projetos. Assim, as dificuldades para se viabilizar um arranjo nos moldes do Genolyptus estão em aspectos mais localizados e gerenciais, e os fatores citados pelo coordenador referem-se a necessidades como: (i) ter uma fundação do tipo da FUNARBE na Embrapa ou rever as normas em vigor naquela Empresa de maneira a flexibilizar as regras que atualmente restringem e dificultam as parcerias com essas organizações (registra-se que na época de composição da Rede Genolyptus as normas vigentes eram menos restritivas, o que possibilitou a parceria); (ii) ter equipe técnica suficiente para atender as demandas de análise do projeto, evitando que os próprios pesquisadores tenham que dedicar significativa parte de seu tempo a essas atividades; (iii) ter um apoio jurídico que seja um facilitador do processo; (iv) incorporar na Embrapa o entendimento de que ela é uma empresa que se relaciona com diferentes tipos de clientes e, sendo assim, é importante que não adote um comportamento de impor suas regras e normas, mas sim de negociação e de acordos considerando os diferentes perfis dos clientes.

3.2 Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café

A criação do Consórcio/Café , em 1997, está associada a dois outros eventos que também ocorreram na segunda metade da década de 1990 e que foram de suma importância para a recomposição do arcabouço institucional de apoio ao agronegócio café. Um destes eventos foi a criação do Conselho Deliberativo de Política do Café (CDPC)³⁷ em 1996 pelo Governo Federal.

³⁷ É vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), presidido pelo Ministro de Estado do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio (MDIC) e conta com representantes dos Ministérios da Fazenda; das

Faz parte das atribuições deste Conselho: (i) formular as políticas públicas relativas à produção, comercialização, exportação e *marketing* do café; (ii) estabelecer um programa de pesquisa agrônômica e mercadológica para fornecer suporte técnico e comercial ao desenvolvimento da cadeia agroindustrial do café; (iii) aprovar a proposta orçamentária relativa aos recursos do Funcafé³⁸. Para ilustrar a importância desse fato, é relevante registrar que, o órgão que definia as diretrizes da política cafeeira no Brasil era o Instituto Brasileiro do Café (IBC)³⁹, criado em 1952 e extinto em 1990. Como colocado pelo CBP&D/Café (2005) a extinção deste Instituto criou uma lacuna em termos de políticas e deixou a lavoura, o comércio e a indústria do café sem o amparo da ação governamental, o que representou muitos problemas ao setor.

O outro evento, também ocorrido em 1996, refere-se ao Protocolo de Intenções firmado entre o MAPA e o MDICT⁴⁰ com o objetivo de estabelecer o Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (PNP&D/Café) o qual tem como compromisso realizar P&D, transferência de tecnologias e estudos sócio-econômicos em toda a cadeia produtiva do café. A coordenação deste Programa foi atribuída à Embrapa em parceria com as instituições componentes do SNPA, institutos e universidades brasileiras e a iniciativa privada do agronegócio café.

Assim, foi nesse contexto que o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café) foi criado como uma vertente científica e tecnológica do CDPC e com a responsabilidade de discutir e orientar a realização do PNP&D/Café. Além de atividades de pesquisa e de transferência o Consórcio atua em iniciativas como: desenvolvimento de estudos; apoio à formação de novos profissionais por meio de programa de bolsas; e suporte a recuperação de infraestrutura física das unidades consorciadas.

Fundamentado pelo princípio de integrar diferentes segmentos (governo, institutos de pesquisa, universidades) relacionados à geração de conhecimentos e à transferência de

Relações Exteriores; do Planejamento, Orçamento e Gestão; e das seguintes entidades: Conselho Nacional do Café; Confederação Nacional da Agricultura; Associação Brasileira da Indústria do Café; Associação Brasileira da Indústria do Café Solúvel; e Federação Brasileira dos Exportadores de Café

³⁸ Este Fundo, criado em 1986, pelo Decreto-Lei nº 2.295, tem como objetivo o “**financiamento**, modernização, incentivo à produtividade da cafeicultura, da indústria do café e da exportação; ao **desenvolvimento de pesquisas**, dos meios e vias de transportes, dos portos, da defesa do preço e do mercado, interno e externo, bem como das condições de vida do trabalhador rural” (CBP&D/Café, 2005, p. 48). (grifo nosso)

³⁹ O IBC tinha como finalidades definir a política para o setor, coordenar e controlar sua estratégia, desde a produção até a comercialização interna e externa, oferecendo assistência técnica e econômica à cafeicultura, promovendo estudos e pesquisas em prol da cultura e da economia cafeeira (MAPA, 2005).

⁴⁰ Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo.

tecnologias para a cadeia agroindustrial do café, o processo de formalização e implantação do Consórcio envolveu 10 organizações brasileiras (EBDA, EMBRAPA, EPAMIG, INCAPER, IAC, IAPAR, PESAGRO-Rio, SARC/MAPA, UFLA, UFV) que são chamadas de organizações fundadoras.

A coordenação do Consórcio, assim como já havia sido feito em relação ao Programa, foi atribuída à Embrapa. Em entrevista, a Gerente Técnica da Embrapa Café⁴¹ afirmou que esta decisão fundamentou-se no fato da Embrapa ter um perfil nacional, o que contribui para que as questões de pesquisa sobre o tema café sejam tratadas de forma ampla e integrada e sem privilegiar uma região em detrimento de outra.

A apresentação do CBP&D/Café como inovação institucional e quanto ao seu alinhamento à abordagem SIA é feita nos dois próximos itens desta seção.

3.2.1 CBP&D/Café como uma inovação institucional

O Consórcio Café com suas redes e núcleos de competências, ainda que não represente uma idéia inédita em outros setores, no âmbito do SNPA é considerado uma inovação institucional. Este arranjo tem como proposta sistematizar novos métodos de organização e de gestão da P,D&I de maneira a possibilitar que os diversos agentes que compõem o Consórcio utilizem, de forma integrada e complementar, recursos materiais, intelectuais e de infraestrutura, alcançando benefícios como economias de escala e de escopo.

Focado em um produto de significativa importância econômica (ver informações no Box 2), uma premissa que fundamenta a atuação do Consórcio é que as atividades de pesquisa devem ser orientadas pelas necessidades dos diversos segmentos que compõem o agronegócio café (não somente os produtores). Nessa linha, cabe ao Consórcio gerar conhecimentos e tecnologias que contribuam para a sustentação tecnológica e econômica desse produto.

⁴¹ Dra Mírian Therezinha Souza da Eira, entrevista realizada em 04 de fevereiro de 2009.

Box 2 – O café no Brasil

O cultivo do café no Brasil começou no ano de 1727 no Estado do Pará e migrou para os estados do Maranhão, Ceará, Bahia e Rio de Janeiro. A sua boa adaptação ao solo e clima brasileiros contribuíram para que, quatro anos após o estabelecimento da cultura, ocorressem as primeiras exportações. Assim, desde a época do Império em que esta cultura foi estabelecida no país até os dias de hoje o café tem se constituído em um dos principais produtos de exportação do Brasil.

A cafeicultura é um setor com significativa capacidade de geração de empregos. De acordo com dados do projeto Genoma Café o agronegócio mundial desse produto engloba, anualmente, recursos que chegam a 91 bilhões de dólares e envolve meio bilhão de pessoas, ou 8% da população mundial. No Brasil o café representa mais de 2% do valor total das exportações brasileiras e nas últimas safras contribuiu com mais de 30% da produção mundial (CENARGEN, 2008).

Os avanços em P&D muito contribuíram para a obtenção destes resultados. Nessa linha, destacam-se os trabalhos do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) em melhoramento vegetal, os quais resultaram em variedades de significativa importância para o país. Ressalta-se que este Instituto, criado em 1887, teve uma importante contribuição para o desenvolvimento da cafeicultura no Estado de São Paulo.

Conforme informações do CBP&D/Café (2005) e do MAPA (2008):

- O café é hoje o segundo maior gerador de riquezas do planeta, perde apenas para o petróleo;
- Representa um mercado que movimenta, anualmente, 91 bilhões de dólares, sendo que apenas 9% desse montante ficam com os países produtores;
- No Brasil o setor é responsável pela geração de 7 milhões de empregos diretos e indiretos;
- O Brasil é o principal exportador e responde por mais de um terço de toda a produção mundial – três vezes mais do que a Colômbia que é o segundo maior exportador. Em termos de consumo do produto o Brasil ocupa o segundo lugar;
- A entrada do Vietnã como exportador de café ampliou substancialmente a oferta mundial de café robusta o que está mudando as relações de mercado e de negociação;
- O café é produzido em 14 estados no Brasil, sendo que Minas Gerais é o maior produtor brasileiro, responsável por mais de 50% da produção nacional.
- O PNP&D/Café, coordenado pelo CBP&D/Café, é considerado o maior programa mundial de desenvolvimento do café.

Ainda na perspectiva sobre a relevância e pertinência do CBP&D/Café como uma inovação institucional é necessário considerar também a situação da pesquisa na época da criação do Consórcio. Até 1990 o IBC tinha a responsabilidade formal de coordenar o arranjo institucional de C&T relacionado ao café. De acordo com Rufino (2006) após a extinção deste Instituto as organizações continuaram a desenvolver suas pesquisas e a atuar de forma mais ou

menos autônoma e com recursos financeiros próprios ou captados de outras fontes. Como analisado por Nacif (2000) a percepção foi que os impactos da extinção do IBC foram muito maiores em termos de falta de políticas relativas à produção e comercialização do café, que em ciência e tecnologia. No entanto, como esclarecido por Rufino a falta de diretrizes nacionais para P&D em café acabou por afetar o desempenho das organizações de pesquisa, trazendo problemas como flutuação nas demandas e dificuldade de obter recursos. Assim, as necessidades de potencializar os resultados e de obter maior organicidade e sistematização nas atividades de P&D, motivaram a busca de um arranjo que fosse capaz de integrar as organizações que tradicionalmente já trabalhavam com pesquisa em cafeicultura. Este cenário associado à mobilização de produtores, indústrias e governo em torno da reconstituição do arcabouço institucional favoreceram a criação do CBP&D/Café. Outro significativo acontecimento, também positivo, foi o compromisso firmado entre o MAPA e o MDICT para destinar recursos do Funcafé para apoiar financeiramente a execução do PNP&D/Café. Nota-se que já em 1997 este Fundo destinou cerca de 12 milhões de reais para a execução do Programa.

Sobre a consolidação do arranjo no seu contexto de atuação, em 2008, durante o processo de planejamento estratégico da Embrapa Café, foi feita uma reavaliação do Consórcio, discutiu-se a pertinência deste tipo de arranjo e decidiu-se pela sua manutenção. O que mostra que o CBP&D/Café é uma iniciativa consolidada e que foi legitimada pelos seus integrantes.

Em termos de resultados, segundo dados da Embrapa (SAPC, 2008) após 10 anos de atuação foram desenvolvidos no âmbito do Consórcio 1083 Planos de Ação, inicialmente denominado subprojetos. Este conjunto está distribuído nos diferentes focos temáticos que integram o PNP&D/Café. Especificamente em 2007 foram aprovados 202 novos Planos de Ação, que somados aos 235 que estavam em execução formaram a carteira naquele ano. Sobre a produção técnico-científica do Programa Café um levantamento realizado, entre 2004 a 2006, mostra uma tendência crescente, nesse período foram contabilizadas 1.441 publicações (Embrapa Café, 2007).

Como destaques de resultados científicos e tecnológicos podem ser referenciados: o desenvolvimento de novas cultivares (no período de 2004-2007 foram disponibilizadas aos cafeicultores treze novas cultivares em escala comercial); o método de detecção de fraudes no

café; o zoneamento climático do cafeeiro; o mapeamento de agro-ecossistemas cafeeiros de Minas Gerais; os marcadores genéticos e citogenética; e a Biblioteca do Café.

Uma pesquisa de grande impacto desenvolvida no âmbito do Consórcio foi o Projeto Genoma EST-Café voltado para decifrar o código genético do café, por meio do seqüenciamento de 50 mil genes. Este projeto que produziu o maior banco de dados de café do mundo é resultado de uma parceria entre o Consórcio e a Fapesp e teve a participação de várias organizações (Embrapa, a UNICAMP, USP, UNESP, IAPAR, UFLA, UFV, IAC, EPAMIG, INCAPER). A dimensão da importância de projetos como o Genoma é expressa pelo MAPA (2008) quando este Ministério afirma que os resultados obtidos em biotecnologia colocam a cafeicultura brasileira numa posição de liderança mundial em pesquisa genética. Sem esses estudos o país poderia ficar dependente de patentes externas e ficar vulnerável numa importante cadeia produtiva que é a do café. De acordo com a Embrapa Café (2007) foram depositadas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) duas patentes resultantes deste trabalho, as quais foram desenvolvidas numa parceria entre Embrapa, UNESP e IAC⁴².

Pelas suas características observa-se que o CBP&D/Café atende aos principais critérios que caracterizam uma inovação institucional. O Consórcio é resultado de um processo de decisão que envolveu importantes segmentos relacionados ao governo e ao agronegócio café, e se constituiu em um arranjo pioneiro que integra um número significativo de agentes, em especial do sistema de pesquisa agropecuária. Sua criação foi favorecida por fatores como a relevância do tema; a necessidade de potencializar esforços de P&D; o interesse da Embrapa em atuar na pesquisa do café; e a possibilidade das organizações de pesquisa terem acesso a novos recursos. Além disso, teve o fato de que havia uma lacuna em termos de diretrizes nacionais para a pesquisa com café. Pelos seus resultados pode-se afirmar que é um arranjo consolidado no âmbito do SNPA e que representa uma nova forma de colaboração e de se organizar e integrar diferentes agentes ligados ao agronegócio café. Além de resultados científicos e tecnológicos relevantes para produtores e a indústria, o Consórcio computa ganhos em termos de estrutura organizacional, novos métodos de gestão de pesquisa e de relacionamento institucional.

⁴² As patentes são: “Composição e métodos para direcionar a expressão de genes, usando o promotor do gene da família das isoflavonas de plantas de café” e “Composições e métodos para direcionar a expressão de genes, usando o promotor do gene da família das peroxidases de plantas de café”. (Embrapa Café, 2007).

3.2.2 CBP&D/Café frente à abordagem SIA

A constituição do CBP&D/Café representa uma tentativa de: (i) potencializar ao máximo as possibilidades geográficas e os recursos humanos, financeiros e de infraestrutura relacionados à P&D do café; (ii) reduzir a desarticulação institucional na área de pesquisa e os riscos de defasagem tecnológica; (iii) otimizar os resultados em pesquisa visando contribuir para que o país mantenha a competitividade e sua posição de liderança nesse produto.

Conforme apresentado nos itens a seguir, a configuração deste Consórcio, suas práticas e procedimentos de gestão, assim como as instituições (políticas e normas) que orientam seu funcionamento mostram vários aspectos que aproximam o arranjo à abordagem de sistema de inovação.

3.2.2.1 Configuração: agentes e papéis

O modelo de consórcio é definido por Janssen e Braunschweig (2003) como uma forma de colaboração para a elaboração e condução de projetos focados em problemas específicos, que demandam competências diversas, a participação de várias organizações e, geralmente, requerem uma estrutura de gerenciamento e de coordenação mais complexa que a estabelecida em outros formatos de arranjos. Por ter o foco direcionado para um determinado tipo de problema pressupõe que as estratégias de P&D, bem como os objetivos, metas e responsabilidades sejam definidas pelo conjunto de agentes que participam do arranjo.

O processo de concepção e implantação do CBP&D/Café envolveu dois Ministérios (MDICT e MAPA), o CONSEPA e mais dez organizações relacionadas à pesquisa, desenvolvimento e extensão na cafeicultura (conforme listadas anteriormente no início desta seção). O arranjo que foi estabelecido é composto por essas organizações fundadoras que são as consorciadas e também por outras organizações que participam do PNP&D/Café, as quais são denominadas organizações parceiras.

A quantidade de participantes do Consórcio varia de acordo com o número de organizações que executam projetos no âmbito do Programa. Observa-se que este número tem crescido continuamente. Quando foi criado, faziam parte do CBP&D/Café somente as organizações fundadoras, contudo, ainda em 1997 mais oito parceiras foram incorporadas ao arranjo e, atualmente, o Consórcio conta com 46 organizações entre consorciadas e parceiras (Embrapa Café, 2007). A possibilidade de incorporação de novas organizações foi prevista no

Termo de Constituição do CBP&D/Café, o qual estabelece que tanto organizações públicas como privadas podem se associar a qualquer momento ao arranjo desde que promovam e/ou financiem pesquisas e estudos sobre o agronegócio do café (CBP&D/Café, 1997 - Termo). Dessa forma, conforme listado no Quadro 3.2 a seguir, e de acordo com informações do relatório de atividades de 2007, o Consórcio, considerando fundadoras e parceiras, integra um conjunto amplo e diversificado de organizações relacionadas às atividades de pesquisa, ensino e extensão, o que permite que o Consórcio tenha representatividade física em 12 estados do país. Algumas considerações sobre o papel de cada um dos segmentos de agentes são feitas em seguida.

Quadro 3.2: Configuração do CBP&D/Café – consorciadas e organizações parceiras

Tipo/ Segmento	Organização
Institutos de pesquisa e organização de assistência técnica e extensão rural	Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada – CATI
	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC
	Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. – EBDA
	Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER-PR
	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG
	Embrapa Café; Embrapa Agrobiologia; Embrapa Agroindústria de Alimentos; Embrapa Amapá; Embrapa Acre; Embrapa Amazônia Oriental; Embrapa Cerrados; Embrapa Meio Ambiente; Embrapa Instrumentação Agropecuária; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Embrapa Rondônia
	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
	Instituto Agrônomo de Campinas – IAC
	Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR
	Instituto Biológico – São Paulo – IB
	Instituto de Economia Agrícola – IEA
	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER
	Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL
	Fundações, cooperativas e sindicatos
Cooperativa Central de Cafeicultores e Agropecuaristas de Minas Gerais – COOCAMIG	
Fundação Getúlio Vargas – FGV	

continua

Tipo/ Segmento	Organização
Universidades	Centro Universitário de Lavras – Unilavras
	Faculdade de Medicina – USP/INCOR
	Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e Letras de Rondônia – FARO
	Universidade de Brasília – UnB
	Universidade Católica de Brasília – UCB
	Universidade Estadual de Londrina – UEL
	Universidade Estadual Norte Fluminense – UENF
	Universidade Estadual do Sudeste da Bahia – UESB
	Universidade Federal de Lavras – UFLA
	Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFR/RJ
	Universidade Federal de Rondônia
	Universidade Federal de Viçosa – UFV
	Universidade Estadual Paulista – UNESP/Botucatu
	Universidade de Campinas – UNICAMP
Universidade de Uberaba - UNIUBE	
Universidade de São Paulo – ESALQ	
Governo	Delegacia Federal da Agricultura de Minas Gerais – MA/DFA-MG
	Departamento do Café – MAPA/DECAF
	Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo do MAPA/SARC (Fundação Procafé)

Elaboração própria com base no Relatório de Atividades do Consórcio (Embrapa Café, 2007)

a) Organizações privadas:

O CBP&D/Café (2005) estima que cerca de 350 mil cafeicultores, 1700 indústrias de torrefação e moagem, 11 indústrias de café solúvel e 144 empresas e cooperativas de exportação estão envolvidas com a atividade cafeeira no Brasil. A atuação do segmento de organizações privadas no Consórcio ocorre, predominantemente, de forma indireta, por meio de instituições representativas do setor que compõem o Conselho Deliberativo da Política do Café (CDPC) e o Comitê Diretor de P&D (CDPD). Entre as organizações que compõem estes colegiados estão a Associação Brasileira da Indústria de Café (Abic); Associação Brasileira da Indústria de Café Solúvel (Abics); o Conselho dos Exportadores de Café (Cecafé); a Confederação da Agricultura e Pecuária (CNA) e o Conselho Nacional do Café (CNC).

No que se refere aos interesses deste segmento de organizações privadas, o CDPC é responsável por atribuições que incluem a apresentação das demandas de pesquisa dos produtores e da indústria ao Consórcio; a autorização de programas e projetos; e a aprovação orçamentária

do Funcafé. Já Comitê de Pesquisa, em consonância com as indicações do CDPC, tem a responsabilidade de sinalizar demandas, apoiar, analisar e acompanhar as atividades de P&D do Consórcio. Um fato importante em relação ao Comitê de Pesquisa é que ele foi constituído por decisão do Conselho Deliberativo. A intenção foi dotar o Consórcio de uma instância que estudasse onde a pesquisa era mais importante para o agronegócio do café, contribuindo assim para promover maior alinhamento entre a programação de pesquisa do CBP&D/Café e as demandas dos produtores e da área industrial (Rufino, 2006).

De acordo com a Embrapa Café (2007) organizações privadas também apóiam o financiamento da pesquisa, por meio da celebração de convênios. Um exemplo nessa linha é a parceria entre EPAMIG e Cooperativa Regional de Cafeicultores de Guaxupé Ltda (Cooxupé) que tem como objetivo a caracterização e o mapeamento das áreas cafeeiras da região de abrangência da Cooperativa, bem como a implantação de um banco de dados geográficos. No entanto, esta não é uma prática muito freqüente.

b) Institutos de pesquisa e universidades:

Este segmento é o principal responsável pela execução das atividades de P&D no âmbito do PNP&D/Café. Em 2007 a agenda de pesquisa deste Programa integrou 60 organizações de pesquisa, ensino e extensão (MAPA, 2008), portanto, envolveu consorciadas e outras organizações parceiras. Tendo como referência a carteira de projetos de 2007 verifica-se que todas as consorciadas estão envolvidas em subprojetos, contudo IAC, INCAPER, IAPAR, EPAMIG, UFLA, UFV e Embrapa responderam por 60% dos 439 subprojetos/planos de ação constantes na programação de pesquisa daquele ano (MAPA, 2008). Com exceção da Embrapa, que só mais recentemente passou a atuar na pesquisa com café, as demais são organizações tradicionais e de excelência em cafeicultura. Na verdade como relatado por Rufino (2006) a predominância de projetos e recursos nessas seis organizações tem ocorrido desde as programações iniciais do Consórcio.

Ainda quanto à participação da Embrapa na execução de projetos um fato interessante é que quando o Consórcio foi criado a proposta era que as pesquisas fossem realizadas, principalmente, pelas demais consorciadas, cabendo àquela Empresa a coordenação do Programa. De acordo com a Gerente Técnica do SAPC/Café, com a evolução da estrutura e da carteira de

projetos, foi decidido pelas próprias consorciadas que a Embrapa deveria também desenvolver pesquisas que tivessem natureza de inovação e/ou em áreas em que outras organizações não possuíam competência estabelecida para conduzir projetos. Assim, em parceria com as consorciadas esta Empresa tem desenvolvido pesquisas, em áreas como biotecnologia e acarologia.

Sobre a atuação deste segmento na estrutura de governança, destaca-se a coordenação geral que foi atribuída à Embrapa e está sendo realizada por intermédio da sua Unidade que é a Embrapa Café. As demais consorciadas atuam na governança por meio de participação em instâncias colegiadas como o Conselho Diretor e o Comitê de P&D.

c) Governo

O apoio do Governo Federal tem sido fundamental na recomposição da estrutura institucional relacionada ao agronegócio café. É um segmento que teve participação direta em vários eventos relacionados à constituição do CBP&D/Café, podendo citar a própria criação do Programa Café que foi uma iniciativa que envolveu o MDICT e o MAPA. Este último, desde 1999, responde pela coordenação da Política Cafeeira Brasileira e preside o Conselho Deliberativo desta Política. No conjunto de atribuições de tal Conselho, estão a autorização de programas de pesquisa e a aprovação dos recursos do Funcafé. Mesmo constatando que os recursos deste Fundo não são a única base de sustentação do Programa, conforme mostrado na Tabela 3.3 a seguir, observa-se que o Governo tem sido um agente importante no financiamento da pesquisa relativa ao agronegócio café.

Quadro 3.3 Aplicações do Funcafé⁴³ em P&D em Cafeicultura (2003-2007)

Período	Valores (milhões R\$)
2003	4,8
2004	8,3
2005	12,7
2006	7,7
2007	12,0

Fonte: Elaborado a partir de MAPA, 2008

⁴³ Em 2007 a receita do Funcafé foi de R\$ 2.184.655.988,70 (MAPA, 2008)

d) Fundações:

No âmbito do Consórcio as fundações têm desempenhado dois tipos de papéis. Tem um grupo de fundações que desenvolve pesquisa, no qual fazem parte, por exemplo, a Fundação Procafé que coordena um importante programa de pesquisa na região de Minas Gerais e a Fundação Getúlio Vargas que desenvolve estudos sócio-econômicos. Na qualidade de executoras as fundações participam de editais, podem receber recursos do Consórcio e conduzem projetos e/ou subprojetos/planos de ação.

O outro grupo refere-se às fundações parceiras que atuavam, até bem pouco tempo, na gestão administrativa e financeira dos projetos/subprojetos. O estabelecimento de parcerias entre o Consórcio e fundações com este objetivo era uma prática comum até o ano de 2008 e visava dar maior uniformidade, flexibilidade e velocidade no uso dos recursos. Em 2003, dos 52 convênios firmados para execução do Programa, 50 foram via fundações (Rufino, 2006). Isso mostra a dimensão da atuação das fundações na gestão dos recursos destinados à pesquisa. Com a mudança na Lei Federal que rege esse tipo de parceria ficou determinado que os convênios só poderão ser firmados diretamente com a organização executora. Esta decisão implicará mudanças nos procedimentos que vinham sendo adotados pelo CBP&D/Café junto a esse segundo grupo de fundações. A nova sistemática ainda está em fase de desenvolvimento e implantação.

3.2.2.2 Procedimentos e práticas

O CBP&D/Café representa uma associação de organizações que atuam com pesquisa, extensão e ensino na cafeicultura e como tal fundamentou sua estrutura e modelo de gestão em instâncias colegiadas, quais sejam: Conselho Deliberativo da Política do Café (CDPC); Conselho Diretor do Consórcio; Comitê Diretor de P&D (CDPD); Comissão Técnica do Programa Café (CTP/Café); Núcleos de Referência. Estes colegiados, assim como a Embrapa Café (unidade criada em 1999 com a finalidade de gerenciar as ações do Consórcio e do Programa Café) e as demais consorciadas e parceiras são as responsáveis pela execução das diversas atividades desenvolvidas pelo Consórcio.

No âmbito do CBP&D/Café dois instrumentos normativos tratam de orientações mais gerais sobre seu funcionamento e sobre fatores importantes relacionados ao processo de desenvolvimento científico, tecnológico e inovação, são eles o Termo de Constituição do Consórcio e o Termo de Referência do PNP&D/Café. O primeiro formaliza a criação do

CBP&D/Café e define suas finalidades, composição e modelo de funcionamento. O outro documento estabelece os princípios e normas sobre o funcionamento do Programa Café o qual é coordenado e executado no âmbito do Consórcio.

Três diretrizes orientam as atividades executadas pelo Consórcio: (i) geração de conhecimentos estratégicos; (ii) geração de informações tecnológicas; (iii) comunicação técnico-científica de resultados. Uma análise mais geral das iniciativas que vêm sendo conduzidas no arranjo mostra que as atividades de pesquisa consistem-se no componente central do modelo de gestão. Outro tipo de atuação, associada à pesquisa e que tem alcançado bons resultados é quanto a articulação dos agentes. Por outro lado, uma das vulnerabilidades identificadas no Consórcio referem-se as atividades de transferência de tecnologias. As linhas gerais desses processos, assim, como algumas considerações sobre financiamento e propriedade intelectual são apresentadas nos itens a seguir.

a) Pesquisa e desenvolvimento:

O CBP&D/Café preconiza um modelo de gestão de pesquisa participativo, com coordenação nacional centralizada e execução descentralizada. Sua finalidade principal é a condução do Programa Café que está estruturado de acordo com 16 focos temáticos e 12 Núcleos de Referência definidos em função de necessidades identificadas pelo setor (MAPA, 2008)⁴⁴.

Desde a criação do Consórcio muitos têm sido os esforços para aperfeiçoar os procedimentos e instrumentos relacionados à organização e à gestão da P&D. Assim, em 2006 as regras, critérios e formulários que orientam a composição da carteira de projetos no Consórcio foram revistos de maneira a alinhar esses elementos aos praticados pelo Sistema Embrapa de Gestão⁴⁵. Uma das mudanças foi a implantação e a padronização de modelos de projetos e relatórios. Outro aperfeiçoamento foi uma maior utilização de consultores *ad hoc* independentes para a análise e qualificação das propostas (MAPA, 2008). Como esclarecido pela Embrapa Café (2008) o alinhamento ao SEG não interferiu na estrutura independente de funcionamento do Consórcio.

⁴⁴ Os Núcleos são: 1. Agroclimatologia e Fisiologia do Cafeeiro; 2. Biotecnologia aplicada à cadeia agroindustrial do café; 3. Cafeicultura Irrigada; Colheita, 4. Pós-colheita e Qualidade do Café; 5. Difusão e transferência de tecnologia; 6. Doenças e Nematóides do Cafeeiro; 7. Manejo da Lavoura Cafeeira; 8. Solos e Nutrição do Cafeeiro; 9. Genética e Melhoramento do Cafeeiro; 10. Pragas do Cafeeiro; 11. Sócio-economia, Mercado e Qualidade Total na Cadeia Agroindustrial do Café; 12. Solos e nutrição do cafeeiro (Embrapa Café 2008).

⁴⁵ O SEG foi abordado no segundo capítulo dessa tese.

O processo de composição da carteira de projetos tem sido feito por meio de editais, seguindo os moldes dos macroprograma 2, 3 e 4 do SEG, respectivamente, Competitividade e Sustentabilidade; Desenvolvimento Tecnológico Incremental; e Transferência de Tecnologias e Comunicação Empresarial⁴⁶. Além desse tipo de chamada, o Consórcio tem a intenção de induzir e articular projetos específicos, os quais estão sendo chamados de projetos de inovação (Gerente Técnica, em entrevista).

Conforme mostrado no Quadro 3.4 adiante, várias instâncias participam do processo de composição, organização e execução das atividades de P&D. Este amplo envolvimento permite que etapas críticas do processo como a análise, seleção e aprovação dos projetos sejam feitas em diferentes níveis e possibilita que agentes de diversos segmentos participem da decisão sobre a agenda de P,D&I relativa ao café. Embora a análise e recomendação de projetos sejam feitas em várias instâncias, cabe ao Conselho Deliberativo da Política do Café (CDPC) e ao Comitê de Pesquisa (CDPD/Café) a decisão final quanto a definição de prioridades de pesquisas e a aprovação da programação.

⁴⁶ O MP2 focaliza projetos voltados para a obtenção de avanços significativos e inovadores no conhecimento e padrão tecnológico, visando estimular a competitividade e sustentabilidade do agronegócio café. Já o MP3 está direcionado para atividades de P&D, transferência de tecnologia, organização de informação, validação e acabamento de tecnologias, desenvolvimento de protótipos ou unidades demonstrativas. O MP4 está voltado a projetos que visem desenvolver a integração entre a atividade de P&D e o mercado e para aprimorar o relacionamento do Consórcio com os públicos de interesse e com a sociedade

Quadro 3.4: Etapas do processo de P&D e principais instâncias envolvidas

Etapas do Processo	Instâncias envolvidas						
	Conselho Delib. CDPC	Conselho Diretor	Embrapa Café	Comitê de P&D	CTP	Núcleos	Consortiadas
Apresentação de demandas do setor produtivo	X	X		X		X	X
Definição de prioridades de pesquisa	X			X			
Deliberação sobre recursos financeiros do Funcafé para o Programa	X						
Autorização para execução de programas de pesquisa		X					
Organização do processo de demandas tecnológicas			X				
Orientações às consorciadas e parceiras para composição da programação de pesquisa		X	X	X	X	X	
Captação de recursos para financiamento de projetos			X			X	X
Análise e recomendação de projetos					X	X	
Análise e aprovação de projetos		X		X	X		
Elaboração e execução de projetos						X	X
Acompanhamento dos projetos				X	X	X	
Avaliação dos resultados		X		X			
Disponibilização de tecnologias aos diversos segmentos do agronegócio		X	X			X	X
Elaboração própria							

Com a aproximação dos procedimentos do Consórcio aos praticados no SEG houve ganhos em termos de mecanismos de acompanhamento e avaliação dos projetos. No entanto, verifica-se que o Consórcio ainda representa um somatório de projetos/subprojetos sobre determinado problema ou tema, visto que, em geral a execução de cada projeto está concentrada em poucas organizações (Rufino, 2006). A explicação da Gerente Técnica da Embrapa Café para este fato é que a pesquisa sobre café é muito específica para cada região, em virtude de especificidades como as relacionadas ao tipo de café, ao sistema produtivo e ao tamanho de propriedade. Assim, embora os editais determinem que os projetos sejam multi-institucionais, a tendência tem sido as organizações geograficamente mais próximas e que trabalham com

problemas similares submetam projetos conjuntos. Independente da ressalva feita pela Gerente Técnica observa-se que, ainda assim, o CBP&D carece de mecanismos de incentivo à formação de redes para a condução de projetos mais amplos, efetivamente multi-institucionais e mutlidisciplinares. Esta prática pode ser utilizada, especialmente, para a condução de projetos que tratem de temas mais transversais como biotecnologia. Experiência nesta linha foi o Projeto Genoma, já citado anteriormente.

Outra vulnerabilidade identificada é a necessidade de se sistematizar estudos de prospecção científica e tecnológica, o que poderá contribuir para superar uma crítica que constantemente tem sido feita ao Consórcio que é quanto ao desalinhamento entre programação de pesquisa e necessidades tecnológicas do setor. A sistematização destes estudos dará maior fundamentação e legitimidade ao processo de definição da agenda de pesquisa.

b) Articulação e interação dos agentes

Sobre a incorporação e articulação de agentes, pode-se afirmar que este tem sido um processo com bons resultados no que se refere às atividades de pesquisa desenvolvidas pelas consorciadas e outras organizações parceiras. A evolução crescente do número de organizações que participam do arranjo mostra isso. Rufino (2006) aponta como razões que favoreceram a inserção de importantes agentes ao Consórcio a possibilidade de acesso a uma fonte adicional de recursos (recursos do Funcafé) e o interesse das organizações de pesquisa, ensino e extensão em participar de um arranjo que representa um novo modelo e gestão de P&D. Por outro lado, a atual Gerente Técnica argumenta que a questão recursos foi um fator de incentivo no começo do Consórcio, depois esta situação mudou. Um dos principais atrativos passou a ser o acesso a diferentes tipos de ativos, como o acesso ao banco de germoplasma, a conhecimentos diversos e às melhores competências em pesquisa do café estabelecidas no país. Além disso, as Consorciadas passaram a ter um envolvimento cada vez maior nas decisões, por meio da participação nos Núcleos de Referência, fóruns e instâncias colegiadas, o que aproximou ainda mais as organizações do CBP&D/Café.

Os Núcleos de Referência, assim como os pesquisadores da Embrapa Café têm como uma de suas atribuições promover a articulação dos diversos agentes que fazem parte do Consórcio. A realização de eventos técnico-científicos é sistemática, dessa forma, simpósios, congressos e

workshops, organizados pelos Núcleos são importantes fontes de interação. Uma dinâmica interessante visando a integração dos agentes é que os pesquisadores da Embrapa vinculados ao SAPC/Café ficam lotados fisicamente em alguma das organizações consorciadas, desenvolvendo pesquisas e fazendo também este trabalho de aproximação e de captação de novas organizações parceiras.

Nessa linha de trabalhos conjuntos, é relevante registrar que um dos pontos fortes do Consórcio tem sido a sua capacidade de articular parcerias em diferentes áreas, podendo citar uma em saúde que foi estabelecida entre a Embrapa e o Instituto do Coração (INCOR) em 2006, visando avaliar os efeitos do café sobre as doenças do coração.

c) Transferência de tecnologias

Se no que se refere à articulação interna entre consorciadas e parceiras os processos tem fluído adequadamente, uma das vulnerabilidades do arranjo refere-se à interação entre as organizações integrantes do Consórcio e o setor produtivo e a área industrial. Em uma pesquisa realizada em 2002 no Paraná sobre a atuação do Consórcio - e que envolveu produtores, técnicos/extensionistas, filiados a cooperativas/sindicatos, representantes da indústria do café, exportadores, comerciantes, professores universitários - os dois itens que não receberam avaliação positiva foram os relativos à divulgação dos resultados de pesquisa e à participação dos agentes da cadeia produtiva nas discussões dos problemas a serem pesquisados (SAPC, 2008). Nota-se que em 2000 o segmento produtivo já havia feito uma crítica quanto à inconsistência entre a programação de pesquisa e as suas demandas tecnológicas (Rufino, 2006). No entanto, a Gerente Técnica da Embrapa Café afirmou em entrevista que esse problema não existe. O que na verdade ocorre é que as pesquisas em café sempre foram mais direcionadas para as demandas dos produtores, porém o Consórcio foi criado com o compromisso de trabalhar para os diferentes segmentos da cadeia agroindustrial. Isso implica estabelecer uma agenda de pesquisa com demandas das mais diferentes naturezas, que necessariamente não são de interesse de um determinado segmento, mas são importantes para o agronegócio como um todo. O ponto crítico é que nem sempre essa dinâmica é percebida pelos vários agentes.

Se o alinhamento entre agenda e demandas não é para ser entendido como um fator crítico, na visão da Gerente Técnica, a transferência de tecnologia ainda é um problema a ser

solucionado. As dificuldades enfrentadas nessas atividades estão em falhas na própria estrutura de pesquisa e extensão, que desde a extinção da EMBRATER, apresenta lacunas para a execução da transferência. Esta situação é menos problemática nos estados em que as organizações de pesquisa também respondem pela extensão rural (Ex. IAPAR) ou naquelas regiões onde as organizações estaduais de pesquisa e as de extensão já têm tradição de trabalhar juntas e dessa forma conseguem estabelecer claro alinhamento entre P&D e transferência de tecnologias (Ex. EPAMIG/EMATER/MG).

Independente dessas dificuldades, a estrutura de funcionamento do Consórcio tem um Núcleo de Referência exclusivamente voltado à Transferência e à Difusão de Tecnologias (DTT). Uma prioridade deste Núcleo tem sido a execução de treinamentos metodológicos e a formação de grupos de trabalho em cada macro-região (MG; SP; ES; PR; BA; RO; RJ e DF) (Embrapa Café, 2007).

A dinâmica adotada pelo Consórcio tem sido desenvolver ações de transferência em dois níveis. Um deles é direcionado aos extensionistas e baseia-se na realização de palestras, seminários, cursos, unidades demonstrativas e eventos como dias de campo direcionados a este segmento. A outra vertente de ações de transferência é direcionada ao produtor, podendo citar o congresso anual de pesquisa cafeeira que tem como público alvo o cafeicultor. Dados do MAPA (2008) mostram que de 2004 a 2007 foram desenvolvidas com recursos do Funcafé 750 ações de transferência de tecnologias, sendo que os eventos realizados alcançaram cerca de 130 mil pessoas ligadas ao agronegócio café. O relatório do MAPA mostra também que as ações de difusão e transferência de tecnologias, conhecimentos e informações representaram pouco mais de 3% das grandes ações que foram desenvolvidas pelo Programa Café em 2007.

A implantação de um parque tecnológico na cidade de Varginha deverá representar um avanço nas ações de transferência de tecnologia, viabilizando um modelo que vai integrar empresas de base tecnológica; fazenda experimental da Fundação Procafé; e a Secretaria de C&T do Estado de Minas Gerais.

d) Propriedade intelectual

As questões relativas à propriedade intelectual durante muito tempo foram alvo de debates e negociações entre a Embrapa e as demais consorciadas. Em linhas gerais o acordo que rege essas questões determina que o direito de propriedade intelectual pertence à organização que

desenvolveu a nova tecnologia. Quando a Embrapa participa do desenvolvimento esta Empresa tem direito a co-titularidade. Se a participação da Embrapa foi apenas no repasse de recursos não há compartilhamento. No caso, da organização detentora da tecnologia ter alguma dificuldade para conduzir o processo, ou se não tiver interesse em solicitar a proteção, a Embrapa poderá solicitar, dando, no mínimo 50%, para quem desenvolveu. Considerando a relevância do assunto, a Embrapa Café está criando uma unidade específica em sua estrutura para apoiar as organizações nas ações de negócio, incluindo PI (Gerente Técnica, 2009, em entrevista).

Sobre esse tema, vale esclarecer que o modelo que predomina na Embrapa é que a titularidade seja da Empresa, em qualquer situação que tenha competências e/ou recursos seus envolvidos. Portanto, mostra que os procedimentos que foram institucionalizados no âmbito do Consórcio representam um avanço e as novas bases estabelecidas poderão ser úteis para orientar outras parcerias no âmbito do sistema de pesquisa agropecuária.

e) Financiamento

A orientação maior sobre financiamento adotada no âmbito do Consórcio é que cada uma das consorciadas deve buscar recursos em fontes ordinárias ou extraordinárias e informar ao CBP&D/Café os convênios e recursos captados com o objetivo de realizar pesquisas em café. Os recursos captados pelo Consórcio são alocados diretamente às consorciadas as quais têm a responsabilidade de aplicar os recursos e prestar contas diretamente à fonte financiadora (CBP&D/Café, 1997).

É no Termo de Referência do Programa que podem ser identificados elementos que demonstram que os critérios para a alocação dos recursos financeiros estão alinhadas à abordagem de sistema de inovação. Os critérios definidos neste documento determinam que as atividades de P&D sejam conduzidas em consonância com as demandas do setor produtivo; que considerem a importância de novas fronteiras e do setor cafeeiro no estado ou na região; e que levem em conta a relação o custo-benefício sócio-econômico, tecnológico e ambiental.

O financiamento de projetos tem sido feito com recursos do Funcafé e também de outras fontes financiadoras como CNPq, FINEP, CAPES, Banco do Nordeste e Fundações de Apoio à Pesquisa, especialmente, a de Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo. O relatório de atividades de 2007 do Consórcio estima que no período de 2004-2007 os recursos obtidos por meio de fontes externas foram compatíveis com o total de recursos recebido via Funcafé. Uma reflexão

apresentada pela Embrapa Café (2008) é que os recursos do Fundo têm sido fundamentais, especialmente porque funcionam como catalisadores e facilitam o acesso a outras formas de recursos (como recursos humanos e equipamentos) disponíveis nas organizações consorciadas. Nessa linha, a estimativa feita por aquela Unidade é que a contrapartida das consorciadas é nove vezes mais que o recurso aplicado para custeio pelo Funcafé. Além dessas fontes, o Consórcio tem convênios internacionais com o CIRAD e o IRD.

Outra característica em relação aos procedimentos de financiamento no Consórcio que é bastante interessante em termos de ambiente de inovação é que o Funcafé - importante agente financiador do Programa Café – é constituído por meio de uma quota de contribuição por saca de 60 (sessenta) quilos comercializada. Esta quota poderá ser distinta em função da qualidade do café exportado, inclusive o solúvel, de acordo com os respectivos preços internacionais. Isso ilustra uma intervenção do Governo, em que por meio de políticas os recursos arrecadados retornam ao setor produtivo, mediante ações como as de pesquisa.

3.2.3 Considerações adicionais sobre o CBP&D/Café

Por trás da criação do CBP&D/Café estava (e está) o desafio de contribuir para ampliar a capacidade competitiva do agronegócio café. A lógica que orientou a sua concepção foi estabelecer um arranjo capaz de integrar P&D e transferência de tecnologias para os vários segmentos que compõem tal agronegócio, utilizando para isso a estrutura e as competências já instaladas no país.

Fatores como a obtenção de resultados significativos para os diversos segmentos do agronegócio café e a adesão crescente de novas associadas mostram que o Consórcio é uma iniciativa consolidada. Em síntese, foca um tema relevante e pertinente e, de uma maneira geral atende a importantes requisitos defendidos pela abordagem de sistema de inovação. Pode ser apontado como um de seus pontos fortes o modelo organizacional que se tornou integrador dos principais agentes de pesquisa e desenvolvimento relacionados ao café. Por meio da implantação de novos procedimentos e práticas de gestão tem buscado promover maior alinhamento entre pesquisa e demandas dos vários segmentos que compõem o agronegócio desse produto.

3.3 Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus

Criado em 1977, o Fundecitrus - Fundo de Defesa da Citricultura⁴⁷ - é resultado de uma iniciativa dos citricultores e das indústrias processadoras de suco que se uniram com o objetivo combater o cancro cítrico que estava atingindo esta cultura desde 1957. Este Fundo, que foi constituído como uma associação civil sem fins econômicos e com personalidade jurídica de direito privado, tem como missão institucional “*Assegurar a sanidade do parque citrícola, respeitando o homem e o meio-ambiente*” (Fundecitrus, 2009⁴⁸). Criado inicialmente com a missão de prestar serviços à citricultura evoluiu nos últimos anos para um arranjo mais sofisticado sob a perspectiva de um sistema de inovação.

A origem do Fundecitrus está associada a um objetivo bastante específico que foi alocar recursos governamentais para instalar a campanha de erradicação do cancro cítrico. Se inicialmente seu papel estava concentrado no apoio financeiro, gradativamente o Fundo ampliou suas ações na busca de soluções para problemas fitossanitários na citricultura atuando não apenas no controle e erradicação de doenças, mas também em pesquisa, desenvolvimento e transferência de conhecimentos e tecnologias. Assim, conforme definido no novo Estatuto do Fundo, entre as suas finalidades inclui: “(a) a realização de pesquisas científicas e tecnológicas sobre pragas e doenças da citricultura, visando o seu controle, e a transferência dessa tecnologia para que o citricultor possa dela se utilizar; (b) as pesquisas científicas e tecnológicas para propiciar aumento de produtividade e competitividade da citricultura nacional, cujos resultados possam ser transferidos aos citricultores; (c) o financiamento de pesquisas previstas nos itens b e c, realizadas em entidades de pesquisas, públicas e/ou privadas, nacionais e/ou estrangeiras, visando a otimização dos recursos e a aceleração dos resultados dessas pesquisas” (FUNDECITRUS, 2007, p. 2).

Um dos principais instrumentos normativos do Fundo é o seu Estatuto Social (Fundecitrus, 2007) cuja nova versão foi aprovada em 2007. Este documento trata de aspectos relacionados às finalidades, estrutura e ao modelo de funcionamento do Fundo. A Figura 3.2 a seguir apresenta alguns componentes da estrutura organizacional do Fundecitrus.

⁴⁷ O nome original do Fundo era Fundo Paulista de Defesa da Citricultura, em 2000 houve a alteração do nome para Fundo de Defesa da Citricultura.

⁴⁸ <http://www.fundecitrus.com.br/Pagina/Default.aspx?IDPagina=1> consultado em janeiro/2009

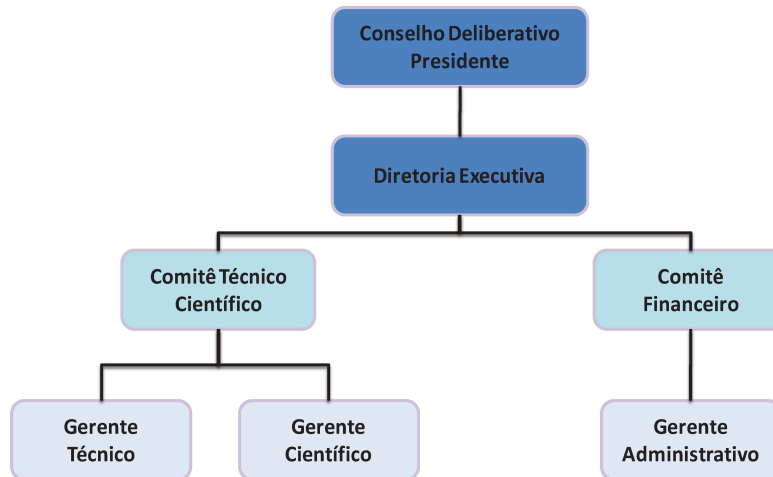


Figura 3.2: Organograma do Fundecitrus
 Fonte: Ayres, 2009

O Conselho Deliberativo é a instância que fixa a política geral e as orientações das atividades do Fundecitrus a serem observadas pela Diretoria Executiva. Também faz parte da administração superior a Assembléia Geral que é órgão soberano do Fundo e garantidor dos princípios que determinaram a instituição do Fundecitrus. Os comitês técnicos são as instâncias criadas para assessorar as gerências em questões relativas às suas áreas de atuação.

De uma maneira bastante simplificada pode-se interpretar que o Fundecitrus atua em duas grandes vertentes. Uma mais focada na questão de defesa sanitária e fundamentada em convênios com o MAPA e a Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo que é direcionada a apoiar estes órgãos, por meio da realização de ações de inspeção, fiscalização e conscientização na citricultura. A outra vertente refere-se à atuação do Fundo em ações de pesquisa, extensão e comunicação. Nesta linha o papel do Fundecitrus tem incluído execução e fomento de pesquisa; articulação de agentes; campanhas de conscientização; apoio à formulação de políticas para o setor. Na estrutura do Fundecitrus um dos destaques é o Centro de Diagnósticos de Pragas e Doenças de Citros na área científica. Este Centro possui modernos equipamentos e atua na aplicação de técnicas para o diagnóstico de doenças, o que o faz dele um dos maiores centros de pesquisas exclusivas de doenças e pragas em citros.

Com sede na cidade de Araraquara (SP) o Fundecitrus atua em 432 municípios do Estado de São Paulo e em 17 em Minas Gerais, para isso conta com 56 escritórios distribuídos nestes dois estados. De acordo com seu Estatuto, para efeito de admissão de associados, a área de ação

do Fundecitrus abrange os municípios onde há plantações e/ou estão estabelecidos viveiros de citros.

Os dois próximos itens abordam, respectivamente, as características do Fundecitrus como inovação institucional e quanto ao seu alinhamento à abordagem de sistema de inovação.

3.3.1 Fundecitrus como inovação institucional

A relevância e pertinência do Fundecitrus estão explicitadas desde a sua criação no final da década de setenta. Naquela época a necessidade de combater o cancro cítrico - considerado uma ameaça à citricultura brasileira - fez com que citricultores e indústrias processadoras de sucos cítricos se unissem e fundassem esta Associação com o objetivo de apoiar o MAPA na campanha nacional de erradicação daquela doença. Este arranjo pioneiro, estabelecido em um setor de significativa importância econômica para o Brasil (Box 2), aproximou produtores, empresários e governo.

Além dessa importância econômica do produto e da necessidade de monitorar, prevenir e combater problemas graves que afetam a citricultura, outro fator que mostra a relevância e pertinência de um arranjo como o Fundecitrus é o seu compromisso de reduzir a desarticulação em torno de atividades importantes como P&D e transferência de tecnologias. Além disso, têm os ganhos em termos de mobilização dos diversos agentes para influenciar e orientar a definição de políticas para o setor.

Box 3 – Citricultura no Brasil

De acordo com a ABECITRUS (2009)⁴⁹ as primeiras plantas cítricas foram introduzidas no Brasil a partir de 1530, sendo a Capitania de São Vicente o local onde foram feitos os primeiros registros de plantio de laranjas e limões no Brasil. Apesar da boa adaptação que a laranja teve ao solo brasileiro, segundo aquela Associação, somente no início do século XX é que a citricultura passou a ser considerada uma “opção agrícola”.

Em termos de pesquisa o ano de 1928 marca a criação das estações experimentais de Limeira e de Sorocaba vinculadas ao IAC, as quais tinham como finalidade aprofundar os estudos sobre a citricultura. A incorporação da laranja na pauta de exportação brasileira ocorreu a partir da década de trinta e já em 1939 tornou-se um dos 10 mais importantes produtos de exportação do país.

A citricultura é a principal atividade econômica de mais de 300 municípios do Estado de São Paulo e do Triângulo Mineiro. Estima-se que de 75 a 80% da produção de laranja estejam localizadas nessas regiões (Gerente Científico, em entrevista).

O desenvolvimento de novas tecnologias, assim como campanhas de controle e erradicação de doenças são alguns dos fatores que contribuíram para o alcance de resultados como esses, para o que organizações como IAC, ESALQ e Fundecitrus foram fundamentais. Outras informações sobre a laranja são apresentadas adiante:

- É um produto considerado uma *commodity*;
- Por ser uma cultura perene, na citricultura o gasto para a realização da produção de um pomar é significativo, exigindo-se vários anos para que as mudas se transformem em árvores frutíferas;
- O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de Suco Concentrado Congelado de Laranja (SCCL) e de acordo com Fundecitrus o país responde por 53% do mercado mundial de suco de laranja;
- Outros produtos, como o suco pasteurizado começam a ter maior inserção no mercado;
- A produção brasileira de suco está concentrada em quatro grandes indústrias - Cutrale, Citrosuco, Citrovita e Louis Dreyfus;
- IAC, ESALQ e IB são as três principais organizações de pesquisa relacionadas a citricultura.
- O Projeto Genoma, com o seqüenciamento da *Xyella fastidiosa* (“praga do amarelinho”) conduzido pela Rede ONSA e financiado com recursos da FAPESP e do Fundecitrus tornou-se referência pelos resultados alcançados na área genômica e como arranjo organizacional.

O Fundecitrus é um arranjo estabelecido há mais de três décadas, portanto é uma iniciativa consolidada e que tem produzido significativos resultados para todos os segmentos envolvidos com a produção e processamento de cítricos. O Centro de Diagnóstico criado para fornecer suporte às pesquisas e aos produtores, em 2007 realizou 1.522 análises para CVC e 5.173 para Greening. Em termos de P&D o Fundo apoiou pesquisas como o Projeto Genoma,

⁴⁹ Site ABECITRUS – história da laranja - http://www.abecitrus.com.br/historia_br.html consultado em janeiro/2009

com o seqüenciamento da *Xyllela fastidiosa* (praga do amarelinho); tem desenvolvido metodologias de monitoramento de pragas e diagnósticos de doenças; e apoiado a formulação e atualização do marco regulatório do setor. A descoberta de um fitoplasma associado ao grenning representou um importante avanço nas pesquisas sobre esta doença. A produção científica de 2007 totalizou 26 publicações considerando artigos científicos, técnicos, livros e capítulos de livros.

O Fundecitrus como uma inovação institucional representa um arranjo diferenciado que tem sido capaz de abarcar várias funções de interesse da cadeia produtiva de citrus. Entre seus resultados na perspectiva organizacional destaca-se a capacidade de atuar de forma integrada com universidades e institutos de pesquisa e também com o governo, produtores e indústria de citrus. Essa forma de atuação tem contribuído para obter ganhos em termos de otimização de recursos, compartilhamento de competências, e também no sentido de ampliar a influência do conjunto de agentes relacionados à cadeia produtiva de citrus nas decisões relativas ao setor.

3.3.2 Fundecitrus frente à abordagem SIA

O arranjo representado pelo Fundecitrus é uma iniciativa pioneira que tem evoluído de maneira a consolidar um papel cada vez mais diferenciado na citricultura. Assim, se inicialmente o propósito do Fundo centrava-se na alocação de recursos governamentais, a consciência de que a citricultura carecia de um agente integrador, levou a ampliação de seus objetivos e de seu escopo de atuação. O segmento mais forte em que o Fundo atua é a prestação de serviços, no entanto também é um agente ativo em atividades de pesquisa e de transferência de tecnologias, consistindo-se nessas atividades uma interface entre governo, produtores, indústrias, organizações de pesquisa e extensão e as agências de fomento.

Os próximos itens detalham algumas características do Fundecitrus em termos de configuração, procedimentos e práticas de gestão, com o objetivo de identificar fatores que demonstrem o alinhamento deste arranjo à abordagem de sistema de inovação.

3.3.2.1 Configuração: agentes e papéis

No desempenho de suas funções de pesquisa, conforme listado no Quadro 3.5, o Fundecitrus interage, principalmente, com três segmentos: produtores e indústria de sucos cítricos; universidades e institutos de pesquisa; órgãos governamentais.

Quadro 3.5: Configuração e papéis no Fundecitrus

Segmento ⁵⁰	Organização
Organizações privadas - Indústrias de citrus	Bascitrus/SP
	Citrosuco/SP
	Cutrale/SP
	Citrovita/SP
	Coinbra/SP
	Café Campino/MG
	Louis Dreyfus
	12 empresas de menor porte em SP
	Universidades
	Universidade Federal do Paraná - UFPR
	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
	Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP
	Universidade de Brasília - UNB
	Universidade Católica de Brasília - UCB
Institutos de pesquisa	Agência Paulista de Tecnologia Agropecuária – APTA
	Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP
	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa
	Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR
	Instituto Biológico – IB
	Instituto Tecnologia de Alimentos - ITAL
Extensão Rural	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI
Parcerias internacionais	Institute National de la Recherche Agronomique - INRA/França
	Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria - INTA/Argentina
	Instituto Valenciano de Investigaciones Agrícolas - IVIA/Espanha
	University of California - UC/EUA
	Citrus Research International - CRI/Africa do Sul
	United States Department of Agriculture - USDA/EUA
Governo	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
	Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo

Elaboração própria com base em documentos institucionais e na *Home Page* do Fundecitrus

a) Organizações privadas – indústrias de sucos cítricos, viveiristas e produtores:

Nesse segmento os principais agentes são os produtores agrícolas (citricultores), os produtores de mudas (viveiristas) e as indústrias processadoras de suco de laranja, os quais ocupam um papel central neste arranjo que é o Fundecitrus. A atuação desses segmentos está

⁵⁰ Na descrição desses agentes optou-se por referenciar os principais parceiros em cada segmento, considerando que o Fundecitrus mantém um número significativo de parcerias e associados (estima-se que mais de 10 mil).

relacionada à própria criação do Fundo e também a outros importantes eventos como a constituição da área científica.

O seu papel no repasse de recursos para financiar as ações do Fundecitrus, inclusive as de P&D é fundamental. No entanto a sua atuação é muito mais ativa que a alocação de recursos, visto que é um segmento que participa do processo e influencia fortemente a definição das linhas de pesquisa. São os produtores e as indústrias que apresentam as grandes perguntas que irão orientar as ações de P&D. A Associação Brasileira dos Exportadores de Cítricos (ABECITRUS) é a entidade que representa coletivamente este segmento junto ao Fundecitrus.

b) Institutos de pesquisa e universidades:

As universidades e institutos de pesquisa públicos ou privados são os principais parceiros do Fundo para a elaboração e execução de projetos de P&D. Conforme mostrado no quadro 4.4 acima, além de parcerias nacionais com importantes organizações envolvidas com pesquisa e transferência de tecnologias na citricultura, o Fundo mantém parceiros internacionais. Na elaboração e desenvolvimento de projetos o Fundo pode atuar como unidade coordenadora ou como colaboradora.

c) Governo

A origem do Fundecitrus, como já mencionado anteriormente, está relacionada a uma parceria com os governos federal e estadual para a fiscalização e erradicação do cancro cítrico. Um dos papéis do Governo Federal no Fundo continua sendo o repasse de recursos visando a inspeção em áreas específicas.

Outra forma que este segmento atua visando o pleno funcionamento do Fundecitrus é cedendo estrutura física em vários locais nos estados de São Paulo e Minas Gerais para o funcionamento dos escritórios do Fundo. Dos 56 Escritórios Regionais de Defesa Agropecuária instalados, 42 funcionam nos moldes dessa parceria.

3.3.2.2 Procedimentos e Práticas

Este item apresenta algumas considerações sobre a forma de funcionamento de importantes atividades relacionadas ao processo de desenvolvimento científico e tecnológico executadas no âmbito do Fundecitrus: pesquisa; articulação e integração de agentes; e

transferência de tecnologia. Adicionalmente são feitas algumas considerações sobre as práticas relativas aos direitos de propriedade intelectual e financiamento.

a) Pesquisa e desenvolvimento:

O Gerente Científico⁵¹ do Fundecitrus relatou que o primeiro envolvimento direto das indústrias processadoras de suco com P&D na citricultura ocorreu no final da década de 1980 com a criação da Fundação Pró-citrus, que tinha o objetivo de financiar pesquisas em fitossanidade, principalmente focada na CVC. Esta iniciativa que envolveu as três principais indústrias da época - Cutrale, Citrosuco e a Cargill - teve como motivação acelerar e promover uma maior articulação das atividades de pesquisa. Anos mais tarde, a decisão de incorporar a Pró-citrus ao Fundecitrus motivou, em 1994, a criação de uma área científica na estrutura do Fundo com a finalidade de desenvolver e financiar pesquisas sobre pragas e doenças na citricultura e também transferir tecnologias e conhecimentos aos citricultores associados. Gradativamente, o escopo de atuação da área científica foi se ampliando de maneira a incluir tanto a geração de conhecimentos e tecnologias para a prevenção e combate de doenças e pragas na citricultura, como a articulação e a interface com outros agentes - agências financiadoras, universidades e institutos de pesquisa – para a realização dessas atividades.

O modelo de gestão das atividades de P&D adotado pelo Fundecitrus é fundamentado na definição de grandes áreas de pesquisa e na composição de uma carteira de projetos alinhados a essas áreas. Os projetos podem ser executados pelo próprio Fundecitrus (individualmente ou em parceria) e também por terceiros. As pesquisas concentram-se em áreas como: bacterianas (cancro cítrico, CVC, greening); biotecnologia e diagnose; entomologia; epidemiologia; e fúngicas (Fundecitrus, 2009)⁵².

Com uma equipe própria de pesquisadores bastante enxuta – nove ao todo – e com recursos financeiros limitados, a proposta do Fundecitrus não é abarcar toda a demanda de pesquisa. A dinâmica adotada é focar, especialmente naquilo que é essencial e atuar como um indutor para ampliar o escopo da pesquisa e dos problemas a serem atacados. Em 2007 a chamada de projetos foi por meio de edital, sendo que a avaliação e seleção de propostas foram feitas por consultores externos. No caso dos projetos aprovados é firmado um contrato entre o

⁵¹ Dr. Antonio Juliano Ayres, entrevistado em 02 de fevereiro de 2009

⁵² site, <http://www.fundecitrus.com.br/Home/Default.aspx>, consultado em 06/02/2009

Fundecitrus e o pesquisador/organização, com vigência de um ano, com possibilidade de prorrogação. A proposta é implantar uma sistemática de lançar editais a cada 2 anos e, além disso, continuar induzindo chamadas junto ao CNPq e outras agências de fomento.

Na nova estrutura do Fundo foi instituído um Comitê Técnico que consiste no fórum para identificar demandas, discutir prioridades e orçamento para P&D. A composição deste Comitê inclui representantes da indústria, dos produtores e de organizações de pesquisa. Os direcionamentos vindos deste colegiado são submetidos ao Conselho Deliberativo a quem cabe a decisão final sobre a carteira de projetos e orçamento.

De acordo com os dados apresentados no relatório de atividades e considerando o período de março de 2006 a março de 2007 as despesas com pesquisa e desenvolvimento representaram cerca de 6,4% das receitas operacionais do Fundo (Fundecitrus, 2008). A carteira de projetos nesse período continha 96 projetos, sendo 52 conduzidos pelo próprio Fundecitrus e 44 por terceiros.

Uma comparação entre a carteira de projetos de 2001 em relação a de 2007 (Quadro 3.6), mostra que em 2001 houve concentração de projetos sobre a CVC (75% dos projetos tendo o Fundecitrus como coordenador, e 78% como colaborador) (Valle, 2002). É importante registrar que a CVC ou “praga do amarelinho” no final da década de 1990 era um problema grave que em 1997, segundo Bonacelli *et al* (2000), já havia atingido 30% dos laranjais, especialmente no Estado de São Paulo. Já a carteira de projetos listada em 2007 apresenta uma dispersão maior entre os temas, porém no conjunto de projetos coordenados pelo Fundo verifica-se um volume significativo de trabalhos focados em greening, 39% do total de projetos. Registra-se que esta doença atingiu 154 municípios no ano passado, indicando a necessidade de medidas para conter a sua propagação. No edital de chamada de projetos lançado em 2007, foi estabelecido que 90% dos recursos seriam destinados para propostas relacionadas às doenças CVC, greening, cancro cítrico, morte súbita, pinta preta e leprose. Isso mostra que, coerente com as suas bases de criação, a carteira de projetos do Fundo direciona suas ações para os interesses da cadeia produtiva de citrus, especialmente por meio da solução de problemas fitossanitários que atingem a citricultura.

Quadro 3.6 Temas dos projetos financiados com recursos do Fundecitrus em 2001 e 2007

Tema	2001				2007			
	Projetos próprios		Projetos de terceiros		Projetos próprios		Projetos de terceiros	
	N	%	N	%	N	%	N	%
CVC – Clorose Variegada do Citrus	48	75,0	25	78,1	6	11,5	3	6,8
Cancro cítrico	10	15,6	2	6,3	10	19,2	9	20,5
Pinta Preta	3	4,7	5	15,6	3	5,8	6	13,6
Bicho furão	2	3,1	0	0	0	0	1	2,3
Leprose	1	1,6	0	0	2	3,9	5	11,4
Greening	0	0	0	0	20	38,5	8	18,2
MSC	0	0	0	0	9	17,3	5	11,4
Minador	0	0	0	0	0	0	1	2,3
Ortézia	0	0	0	0	0	0	6	13,6
Podridão floral	0	0	0	0	1	1,9	0	0
Gomose	0	0	0	0	1	1,9	0	0
Total	64	100	32	100	52	100	44	100

Elaboração própria com base em Valle (2002) e Fundecitrus (2008)

b) Articulação e interação dos agentes

A articulação e a aproximação entre produtores e indústria de suco de laranja; governo; agências de fomento; universidades e institutos de pesquisa foram alguns dos fatores que motivaram a concepção e o funcionamento do arranjo adotado pelo Fundecitrus.

Bonaceli *et al* (2000) ao analisar a cadeia inovativa na citricultura interpretaram que um fator de integração nesta cultura é a fitossanidade. Como a identificação de um problema nesta área pode atingir a todos os segmentos, isso impulsiona a aproximação dos vários agentes: produtores, indústria, institutos de pesquisa, universidades, associações, agências de fomento, fundações de amparo à pesquisa. Essa capacidade de mobilização facilita determinadas ações como, por exemplo, a busca de financiamento. O Fundecitrus representa um ponto de referência onde produtores buscam respostas para seus problemas; um polo de articulação de agentes para a busca dessas soluções; e um representante desses diversos segmentos junto ao MAPA e a Secretaria de Agricultura de São Paulo.

Por ter um escopo de atuação bastante abrangente (monitoramento e avaliação de pragas e doenças; pesquisa científica e tecnológica; serviços de controle de qualidade; ações de divulgação e capacitação), para a realização de suas atividades o Fundecitrus adota a dinâmica de estabelecer contratos e convênios com organizações públicas e privadas.

De acordo com o Gerente Científico a interação com os diversos agentes no âmbito do Fundecitrus ocorre de forma muito natural. Assim, é bastante comum os produtores irem diretamente à sede do Fundo para buscar respostas para seus problemas. Da mesma forma, os pesquisadores do Fundecitrus mantêm a prática de visitar sistematicamente os produtores.

A interação para a articulação de projetos se fundamenta em um processo de identificar os grupos e competências de interesse e aí estabelecer contatos e estruturar trabalhos conjuntos. Como explicou o Gerente Científico o principal fator motivador de se incorporar a um arranjo como o Fundecitrus não é o financeiro, visto que os recursos são limitados e por isso, são utilizados para desencadear as ações de pesquisa, ou seja, dar o estímulo inicial (“*seed money*”). Dessa forma, os fatores de atração estão muito mais no apoio à busca de recursos adicionais e na visibilidade que o Fundo consegue dar aos resultados das pesquisas, que no apoio financeiro.

Outra iniciativa que tem sido praticada pelo Fundecitrus e que contribui para a integração dos agentes é a organização de grandes seminários envolvendo especialistas para discutir temas de interesse, em 2008, por exemplo, o Fundo protagonizou um evento dessa natureza sobre greening. No seu papel como ponto de integração de vários segmentos o Fundecitrus desenvolve um trabalho muito importante de mobilização de maneira a convergir os vários agentes e ganhar mais força junto a instâncias políticas e governamentais.

c) Transferência de tecnologias

A gerência científica e a técnica trabalham de forma alinhada e complementar. O primeiro gera informações e subsidia as ações do segundo no que se refere a garantir que os resultados da pesquisa cheguem e sejam adotados pelo produtor e pela indústria. Este trabalho de difusão e transferência está estruturado em iniciativas como dias de campo, palestras e treinamentos. A elaboração e distribuição de publicações com informações sobre as várias doenças que atacam os citrus é outra iniciativa bastante utilizada como estratégia de comunicação dos resultados da pesquisa. Uma novidade nesta linha de aproximação com o setor produtivo por meio da

transferência de tecnologias é a implantação, em 2009, de um mestrado profissionalizante em fitossanidade direcionado ao produtor e para a solução de problemas de interesse do setor.

Para fornecer suporte e viabilizar às diversas ações de transferência de tecnologias o Fundecitrus estabeleceu uma rede de 56 escritórios, sendo 14 do Fundo e os demais do Governo, como referenciado anteriormente. Como estes escritórios estão localizados em diferentes municípios de São Paulo e de Minas Gerais obtém-se capilaridade para alcançar um número significativo de propriedades rurais. Além disso, o Fundo estabelece parcerias com organizações de extensão rural, podendo citar o CATI.

Esta forma de funcionamento tem se mostrado adequada para levar ao produtor os resultados dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do Fundecitrus. Contudo, não se obteve informações sobre como a transferência de tecnologia tem funcionado no caso de projetos desenvolvidos por terceiros.

d) Propriedade Intelectual

Conforme colocado pelo gerente científico, em entrevista, até o momento propriedade intelectual não foi uma preocupação central no estabelecimento e execução de projetos, até pela natureza dos trabalhos desenvolvidos que estão mais direcionados para o diagnóstico de doenças. No entanto, a tendência é que esta atitude quanto a PI se modifique, visto que as agências de fomento cada vez têm cobrado posicionamento nesse sentido. Além disso, no âmbito do Fundecitrus existem alguns exemplos nos quais pesquisas financiadas pelo Fundo geraram produtos que foram patenteados e estão sendo comercializados por empresas parceiras sem o reconhecimento e a formalização da co-titularidade. Portanto, o Fundecitrus não tem direito aos ganhos obtidos com a comercialização.

e) Financiamento

De acordo com o relatório de atividades de 2007, as receitas operacionais do Fundo totalizaram R\$47.511 milhões, sendo que as contribuições da indústria e dos produtores consistiram-se na principal fonte de receita do Fundo (90,6%). Por sua vez, as receitas obtidas mediante convênios com entidades públicas (principalmente MAPA e Secretaria de Agricultura de São Paulo) representaram 9,1% e as relativas a patrocínio 0,3% (Fundecitrus, 2008).

Essa origem privada da quase totalidade dos recursos do FUNDECITRUS lhe dá uma especificidade que vale a pena destacar. A contribuição das empresas e agricultores é voluntária e até bem pouco tempo era calculada com base na caixa da laranja. Esse tipo de procedimento vinha sendo objeto de críticas por parte das indústrias dos citricultores (*valoronline*⁵³). Esta forma de recolhimento foi alterada no novo Estatuto e passará a ser feita pelo número de pé de citrus de propriedade de cada Associado (Fundecitrus, 2007).

Outra mudança no Estatuto que poderá alterar o perfil de composição dos recursos do Fundecitrus é que a prestação de serviços passou a ser considerada uma das fontes de receita. Esta modificação abre novas possibilidades de arrecadação, já que pelas regras anteriores não era permitido cobrar pelos serviços prestados pelo Fundo, assim, serviços como a realização de diagnósticos eram gratuitos.

No que se refere ao financiamento da pesquisa, os recursos são do próprio Fundecitrus (montante obtido por meio da contribuição da indústria, produtores e viveiristas), de agências como CNPq e Fapesp e também de multinacionais.

3.3.3 Considerações adicionais sobre o Fundecitrus

A composição de um arranjo como o Fundecitrus para apoiar a busca de soluções para problemas na citricultura é um diferencial no setor agrícola brasileiro. Uma das principais características do Fundo é que ele não atua apenas agente financiador das atividades de pesquisa, como ocorre com o Funcafé. No caso do Fundecitrus, esta Associação executa e participa de diferentes processos de interesse da citricultura, incluindo pesquisa e apoio a formulação de políticas. Embora, P&D não sejam suas atividades centrais, esta Associação também se destaca pela sua capacidade de executar e de integrar agentes diversos para a condução da pesquisa de interesse do setor produtivo.

Na perspectiva de um arranjo alinhado à abordagem de sistema de inovação chama atenção a influência que produtores e indústrias têm na definição da agenda de pesquisa. Os projetos e ações de pesquisa conduzidos no âmbito do Fundo são predominantemente definidos sobre problemas destes segmentos criando um claro alinhamento entre pesquisa e necessidades do setor produtivo. Embora este seja um aspecto bem positivo, um questionamento que surge é até que ponto esta influência impede que as pesquisas sejam desenvolvidas também numa

⁵³ www.valoronline.com.br notícia divulgada em 24 de maio de 2005

perspectiva de avanço do conhecimento e de exploração de novas áreas. Um fato que ilustra que isso pode se consistir em um viés foi a atitude do Fundecitrus frente às pesquisas sobre organismos geneticamente modificados. De acordo com a Gerência Científica durante muito tempo houve o direcionamento de que o nome do Fundecitrus não poderia ser associado ao tema dos transgênicos. Portanto, não era um assunto que fazia parte da programação de P&D baseado no risco que isso poderia trazer para os acordos comerciais, especialmente com países da Europa.

3.4 Uma comparação entre os três arranjos frente à abordagem de SIA

Uma comparação entre os arranjos como inovações institucionais mostra que os três atendem às principais características deste conceito:

- Representam um arranjo novo para a condução de pesquisas em seus respectivos setores, cujos processos de decisão e concepção envolveram um conjunto amplo de agentes;
- Trataram de temas relevantes e pertinentes para o sistema de pesquisa;
- Foram capazes de conseguir apoio institucional, financeiro e de infraestrutura para sua implantação;
- São iniciativas consolidadas e apresentam resultados que favorecem aos seus diversos participantes (resultados científicos e tecnológicos e também organizacionais: economias de escala e escopo; fortalecimento das relações/interações entre agentes; melhor capacidade de resposta; valorização, desenvolvimento e promoção de novos ativos tangíveis e não tangíveis).

Outro ponto relevante na perspectiva de inovação institucional, é que ainda que, as três iniciativas tivessem como característica central uma nova forma de organização, todas alcançaram também outros elementos organizacionais e gerenciais. Portanto, além deste aspecto de configuração, os arranjos se caracterizam como inovações porque também envolveram a implantação de novos procedimentos gerenciais e normativos voltados para promover o relacionamento entre os diversos agentes e melhorar o desempenho e os resultados desses agentes.

No que se refere ao alinhamento à abordagem de sistema de inovação agrícola observa-se que as três iniciativas foram estruturadas com base em princípios que orientam esta abordagem, tais como: promover a cooperação; ampliar o contato entre quem demanda, quem desenvolve e

quem usa os resultados da pesquisa; explorar complementaridades de competências; promover aprendizado; e obter ganhos como economias de escala e escopo.

Além disso, verifica-se que em termos de configuração as três também guardam consonância com aquela abordagem, e pelas suas características observa-se que todos os arranjos se alinham ao conceito de redes tecnoeconômicas de Callon (1992) apresentado por Albuquerque e Salles-Filho (1998):

"conjunto coordenado de atores heterogêneos - por exemplo, laboratórios públicos, centros de pesquisa, empresas, organizações financeiras, usuários e o governo - que participa coletivamente na concepção, desenvolvimento, produção e distribuição ou difusão de procedimentos envolvidos na produção de bens e serviços" (Callon, 1992, p. 73).

Como esclarecido pelos autores esse tipo de rede integra o polo científico (desenvolve conhecimento empírico); o polo tecnológico (gera ou transforma artefatos com fins específicos); e o polo mercado. Assim, a geração e a troca de conhecimentos ocorrem por meio de um conjunto de atividades e interações envolvendo estes três polos.

Os arranjos, em maior ou menor grau, procuraram ampliar a cooperação e as relações entre os segmentos das universidades e institutos de pesquisa; e de produtores/empresas. O principal agente motivador para as empresas e produtores está relacionado a ter acesso e aproveitar oportunidades tecnológicas de maneira a manter/ampliar a sua competitividade e a do setor. Para as organizações de pesquisa os estímulos referem-se a ganhos como acesso a fontes adicionais de recursos; visibilidade por meio da realização de pesquisas de interesse do setor produtivo; oportunidades na divulgação dos resultados da pesquisa.

O Quadro 3.7 a seguir, sintetiza alguns fatores relacionados aos três arranjos de maneira a mostrar suas similaridades e diferenças em termos suas características gerais e também quanto às duas dimensões propostas para verificar o alinhamento à abordagem de sistema de inovação agrícola: configuração; procedimentos e práticas.

Quadro 3.7: Comparação entre os três arranjos quanto a características gerais e frente a dimensões da abordagem SIA

Dimensão	Fatores de destaque	Situação observada no arranjo		
		Rede Genolyptus	CBP&D/Café	Fundecitrus
Características Gerais	Relevância e pertinência do tema	Alta	Alta	Alta
	Destaque do ambiente externo que favoreceu a composição do arranjo	Criação dos fundos setoriais	Recomposição do arcabouço institucional	Problemas fitossanitários na citricultura
Configuração e foco	Perfil de composição do arranjo	Diversificado Setor público e privado	Diversificado Setor público e privado	Diversificado Setor público e privado
	Principais agentes envolvidos com atividades de P&D e experimentação	OPP e empresas	OPP	Área científica do Fundo, OPP
	Financiamento da pesquisa	Setor público (predominante) e privado	Equilíbrio entre Funcafé e outras fontes	Setor privado (predominante) e público
	Forma de participação da iniciativa privada no financiamento da pesquisa	Direta	Via Funcafé - % sobre a saca do café (obrigatório)	Via Fundo - % sobre caixa de laranja vendida (pés de citrus) (voluntário)
	Abrangência do arranjo em termos de P&D	Estruturado sobre um projeto específico	Estruturado para coordenar e conduzir o PNP&D/Café	Estruturado para conduzir carteiras de projetos e outras atividades
	Foco principal das atividades de pesquisa	Avanço do conhecimento sobre <i>Eucalyptus</i>	Fortalecimento da pesquisa sobre cafeicultura	Fitossanidade (pragas e doenças da citricultura)
	Capacidade do arranjo para gerar conhecimentos e tecnologias de interesse do setor	Alta	Alta	Alta

Continua

Dimensão	Fatores de destaque	Situação observada no arranjo		
		Rede Genolyptus	CBP&D/Café	Fundecitrus
Procedimentos e Práticas	Forma de participação do setor privado na definição da agenda de pesquisa	Direta	Indireta (colegiados)	Indireta (colegiados) Interação produtor/pesq
	Alinhamento entre agenda de pesquisa e demandas do setor produtivo	Alto	Objeto de críticas	Alto
	Integração entre atividades de P&D e de transferência de tecnologias	Alta	Objeto de críticas	Alta
	Padrões e dinâmica de interação entre agentes Processos de aprendizagem	Envolveu os diferentes grupos de agentes	Mais concentrado entre os agentes da pesquisa	É muito forte na relação pesquisador-produtor
	Importância de documentos formais para orientar o funcionamento do arranjo	Alta	Média	Baixa
	Regras, procedimentos e diretrizes sobre direitos de propriedade intelectual	Definidos	Definidos	Não definidos
	Uso de resultados da pesquisa para apoio à formulação de políticas	Não é uma característica	Não é uma característica	Prática comum

Elaboração própria

Um primeiro ponto a ser destacado no que se ao alinhamento dos arranjos à abordagem de sistema de inovação agrícola é quanto à relevância e pertinência do tema, assim como ao conjunto de fatores que facilitaram a implantação de cada uma das iniciativas. Nesses aspectos, verifica-se que os três foram estabelecidos em torno de produtos de significativa importância econômica para o Brasil, os quais para manter a sua competitividade demandavam, entre outros fatores, avanços em ciência e tecnologia. Além disso, todos contaram com um contexto bastante favorável à sua constituição. Assim, para a Rede Genolyptus pode-se ressaltar como um importante facilitador a criação dos Fundos Setoriais, o que foi crucial para viabilizar o arranjo; no caso do Consórcio o que foi fundamental foi o interesse e o empenho político, governamental e empresarial para a recomposição do aparato institucional relacionado ao café; e quanto ao Fundecitrus um elemento do contexto que favoreceu sua composição foi a necessidade de se combater um grave problema na citricultura, que foi o cancro cítrico.

Os três foram capazes de compor uma estrutura diversificada e que integrou agentes do setor público e do privado, contribuindo inclusive para ampliar a força desses segmentos na busca de suporte político e governamental. A atribuição de papéis seguiu o comportamento mais tradicional, ou seja, as atividades de pesquisa executadas, principalmente, pelos institutos públicos e pelas universidades (os quais representam o segmento de maior domínio de conhecimento sobre os respectivos temas), por sua vez, o setor privado foi um parceiro importante no apoio ao financiamento dessas atividades de P&D.

Sobre esta questão do financiamento verifica-se que em todos há a participação do setor público e do privado. Na Rede Genolyptus o setor privado participou diretamente no financiamento, no entanto, embora tenha tido uma contribuição significativa das empresas, os recursos foram predominantemente do setor público via MCT/CT-Agronegócio. No Consórcio café a tendência tem sido um equilíbrio entre os recursos recebidos via Funcafé (formado por contribuição obrigatória sobre a saca do café) e os obtidos por meio de outras fontes. No caso do Fundecitrus os recursos privados originam-se de parte da contribuição voluntária feita por indústrias, produtores e viveiristas ao Fundo. Esta forma de composição deste Fundo ilustra um claro compromisso da indústria de citrus e dos produtores em combater problemas que atacam a citricultura, investindo para isso em vários tipos de ações, incluindo P&D e transferência de tecnologias.

Ainda em relação aos papéis dos agentes vale uma informação adicional sobre a Rede Genolyptus. Um dos fatores que contribuiu para que o alcance dos resultados previstos foi que neste arranjo as atribuições estavam muito bem definidas e cada um dos agentes desempenhou seu papel como havia sido previsto. Assim, nesta Rede se as universidades e os institutos foram fundamentais para as atividades de pesquisa, o mesmo tratamento pode ser atribuído às empresas nos trabalhos de experimentação. De uma maneira geral, em termos de configuração e papéis, verifica-se que todas as iniciativas que atenderam dois aspectos que crescentemente têm sido apontados como condições essenciais para o desenvolvimento da agricultura: fazer uso de investimentos público e privado em P&D e ampliar as parcerias com o setor privado.

Sobre a abrangência de cada um dos arranjos, é necessário considerar que a Rede Genolyptus foi constituída para funcionar por um período determinado de tempo (seis anos), tendo como base um único projeto, ainda que tenha sido um projeto de grandes dimensões. Além disso, observa-se que na Rede Genolyptus, diferenciando-se dos outros dois arranjos, o foco estava no avanço do conhecimento, portanto sem o compromisso explícito com o processo de inovação no sentido de apropriação dos resultados pelo setor produtivo. Contudo, esta Rede representou um passo importante para o desenvolvimento de projetos competitivos no setor, pois produziu conhecimentos que possibilitarão que as pesquisas sobre *Eucalyptus* sejam conduzidas tanto nessa linha de avanço do conhecimento como para a aplicação no setor produtivo.

Por sua vez o Fundecitrus e o Consórcio foram criados para funcionar por tempo indeterminado. O primeiro foi constituído para organizar e gerenciar carteiras de projetos de pesquisa sobre pragas e doenças na citricultura e também para realizar outras atividades como diagnósticos. O escopo do CBP&D/Café foi definido, principalmente em torno do PNP&D/Café, com seus projetos e planos de ação. Sobre a abrangência e o foco de atuação, é interessante registrar que o Consórcio é o arranjo que foi estruturado para atender a todos os segmentos da cadeia produtiva do café e não somente aos produtores e a indústria que tem sido o foco predominante dos outros dois arranjos. Assim, a programação do CBP&D/Café procura abarcar também demandas de segmentos como exportadores, fornecedores de máquinas, entre outros agentes.

A participação formal do setor privado na priorização, planejamento, execução e avaliação das atividades de pesquisa ocorreu de forma diferente em cada um dos arranjos. Na

Rede Genolyptus este processo fluiu sem maiores dificuldades porque as empresas participaram do projeto desde a sua concepção e este segmento atuava inclusive como executor de atividades no âmbito da Rede. No Consórcio Café o setor privado tem participado desses processos de forma mais indireta, por intermédio de instâncias colegiadas e isso tem sido objeto de críticas. Já no caso do Fundecitrus as indicações para definir a programação de pesquisa é bastante influenciada pelo segmento dos produtores e da indústria, especialmente por meio de instâncias como a ABECITRUS, mas também por indicações diretas da indústria e dos produtores. A transferência de tecnologias tem sido favorecida e funcionado de forma mais integrada com as atividades de pesquisa no Fundecitrus e na Rede Genolyptus, uma das razões para isso pode ser atribuída exatamente ao fato de que nesses arranjos há uma interação maior entre pesquisadores, produtores e profissionais das empresas.

Os três modelos de arranjo adotaram procedimentos sistemáticos voltados para promover aprendizagem. Na Rede Genolyptus onde os diversos agentes eram executores e também beneficiários dos resultados da pesquisa, a troca de conhecimentos ocorria de maneira formal e também informal, e em geral em iniciativas que envolviam todos os participantes do arranjo. No Consórcio os processos de interação mais formais ocorrem principalmente entre os pesquisadores, por meio de mecanismos mais tradicionais como reuniões técnicas, publicações conjuntas, entre outros. O destaque é para o Fundecitrus porque neste arranjo a troca de informações entre pesquisador e produtor é muito forte. Isso gera aprendizado para ambos os lados. Na entrevista foram citados vários casos em que o produtor (usuário do resultado da pesquisa) trouxe informações que serviram para orientar as ações de P&D. Não é por acaso, que na Rede Genolyptus e no Fundecitrus o acesso e uso dos resultados da pesquisa pelo setor produtivo acontece de forma bem mais fácil que no Consórcio. Aliás, foi o CBP&D/Café quem mais tem enfrentado críticas no que se refere à difusão e transferência de tecnologias.

Os três arranjos apresentam níveis diferenciados de normatização, sendo que a Rede Genolyptus foi a que mais fez uso de documentos formais para orientar os processos e os relacionamentos entre os agentes. Esta questão normativa no Consórcio Café tem evoluído, e um dos fatores que contribuiu para isso foi o alinhamento ao Sistema Embrapa de Gestão. No caso do Fundecitrus observa-se que alguns processos carecem de que sejam estabelecidas regras visando dar uma orientação mais clara, como é o caso de direitos de propriedade intelectual, que é o ponto abordado a seguir.

Propriedade intelectual é outro aspecto bastante relevante na perspectiva de redes de inovação alinhadas à abordagem SIA. No caso da Rede Genolyptus houve a preocupação em se definir regras relativas aos direitos de propriedade intelectual. Até pela sua natureza pré-competitiva, este processo de definição, embora demorado não foi crítico e as regras estabelecidas se mostraram adequadas para orientar as questões de PI. No Consórcio esta questão também foi tratada de forma explícita, porém foi um processo mais conflituoso porque foi necessário buscar formas que fossem específicas do arranjo e com menor influência das normas praticadas pela Embrapa. Este caminho seguido pelo Consórcio tem reflexos positivos para fortalecer as relações entre os agentes e, além disso, representa uma contribuição bastante relevante para orientar futuras parcerias que envolvam Embrapa e outras organizações públicas de pesquisa. A dinâmica adotada pelo Fundecitrus se diferencia dos outros dois, porque propriedade intelectual não é um tema tratado formalmente em suas ações de cooperação, embora haja indicativos que isso tende a se modificar. Por outro lado, o Fundecitrus é o arranjo que se destaca pelo seu papel em apoiar a formulação de políticas para o setor citrícola. Característica esta, que não está explicitamente presente nas duas outras iniciativas.

Para concluir esta seção é válido fazer algumas considerações. A primeira é que a Rede Genolyptus, o Fundecitrus e o CBP&D/Café confirmam o que foi identificado no Estudo do Banco Mundial (2006) quanto ao comportamento dos sistemas de pesquisa agrícola em buscar formas de superar a visão linear que ainda permanece na perspectiva de sistema nacional. Os três arranjos são iniciativas nessa direção, visto que foram estruturados numa lógica na qual o processo de desenvolvimento científico e tecnológico foi fundamentado na participação e na interação de um conjunto amplo de agentes, os quais não estão necessariamente relacionados às atividades de P&D.

A segunda consideração é que a descrição e a análise sobre as características e resultados dos três arranjos mostraram a sua eficiência e relevância e também a sua adequação à abordagem de sistema de inovação. Contudo, o fato dessa abordagem estar muito relacionada a arranjos multi-institucionais e multidisciplinares não significa que a composição desse tipo de configuração deva ser tomada como regra. Não são todas as situações que irão exigir formatos como essas dimensões e nível de complexidade, cabendo, portanto, avaliar cada caso e, a partir daí estabelecer o modelo mais adequado.

Finalmente, sobre o uso do conceito de sistema de inovação como uma abordagem para orientar as análises, considera-se que foram alcançados resultados relevantes. A sua aplicação mostrou-se bastante adequada neste caso em que foram focalizados arranjos específicos e de dimensões menores que a do sistema de pesquisa, pois possibilitou caracterizar cada um dos arranjos, seus procedimentos e práticas e identificar os vínculos e as vulnerabilidades relacionadas aos diferentes agentes no processo de desenvolvimento científico e tecnológico.

Conclusões

Este capítulo de conclusões foi desenvolvido tendo como principal orientador as três hipóteses apresentadas na introdução desta tese, as quais balizaram o desenvolvimento dos trabalhos. Antes de retomar cada uma dessas hipóteses é relevante fazer referência ao arcabouço conceitual desenvolvido no capítulo 1 onde foram apresentados e caracterizados os conceitos de sistema de inovação e de inovações institucionais e inovações organizacionais. Este arcabouço mostrou-se bastante útil, especialmente para a proposição das dimensões e elementos de análise e também para localizar esses conceitos no contexto da pesquisa agrícola. O vínculo estabelecido entre os três termos permitiu, por um lado analisar a configuração e os procedimentos e práticas relacionados à organização e à gestão da P,D&I visando identificar fatores facilitadores e inibidores à abordagem de SIA. Por outro, possibilitou também que fossem identificadas inovações institucionais e organizacionais capazes de potencializar pontos fortes e superar gargalos presentes no sistema de pesquisa os quais podem interferir para que as atividades de P,D&I na agricultura sejam orientadas por tal abordagem. A aplicação das dimensões e elementos definidos a partir desse arcabouço teórico foi feita especialmente no capítulo três que tratou de experiências em novos arranjos de organização e gestão da pesquisa na agricultura.

Em linhas gerais, a abordagem de sistema de inovação representa uma forma de conduzir o processo de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação na agricultura que é fundamentada na diversidade de papéis, na integração de agentes e em relações de *feedback* entre estes agentes. Dessa forma, visualizar a aplicação da abordagem SIA no Brasil inclui localizar as organizações de pesquisa agrícola nesse novo contexto, já que tais organizações continuarão a ocupar um papel central no processo de desenvolvimento científico, tecnológico e da inovação no setor agrícola. Esta afirmação fundamenta-se tanto pela sua capacidade de contribuir em termos de novos conhecimentos e tecnologias, como pela tendência dos investimentos em P,D&I continuarem a ser em grande medida públicos, apesar da expectativa de ampliação dos recursos privados, especialmente em virtude de mecanismos como os fundos setoriais e a Lei de Inovação.

A primeira hipótese levantada nesta tese foi que em um contexto onde o desenvolvimento científico, tecnológico e a inovação na agricultura têm sido cada vez mais multidisciplinares, multi-institucionais e multissetoriais, a organização e a gestão da pesquisa demandam modelos mais compatíveis com estas características, para o que a abordagem de sistema de inovação seria

uma alternativa viável e adequada. As reflexões desenvolvidas nesta tese, especialmente em relação aos institutos públicos de pesquisa e às experiências sobre os três arranjos de P,D&I, que foram fundamentadas em dimensões e elementos relacionados à abordagem de sistema de inovação, mostraram que este conceito pode ser útil para identificar pontos fortes e gargalos relacionados a organização e a gestão da pesquisa no setor agrícola. De maneira bastante resumida, as evidências que respaldam essa conclusão estão apresentadas no parágrafo a seguir.

Apesar da estrutura de pesquisa no Brasil ser abrangente, ativa e, até certo ponto competitiva, ela já há algum tempo encontra-se em situação de risco e tem sido continuamente pressionada a estabelecer um novo modelo de gestão e de organização para atender a uma agenda de pesquisa cada vez mais comprometida com a inovação. Manter a competitividade neste novo parâmetro depende significativamente de colaboração e da existência de instituições (políticas) relevantes para inovação. Portanto, a base para novos modelos passa necessariamente pelo reconhecimento de que o sistema de pesquisa agropecuária se insere em um contexto mais amplo, que é o da ciência, tecnologia e da inovação. Nesse intuito, a linha mestra das mudanças é explorar a diversidade e complementaridade das organizações públicas e privadas, privilegiando o trabalho conjunto e reduzindo redundâncias desnecessárias e a competição desigual. Associada a esta questão organizacional e gerencial faz-se necessário também estabelecer políticas direcionadas tanto para solucionar gargalos que há muito têm prejudicado a atuação das organizações de pesquisa (especialmente as públicas), como para promover o desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, a utilidade da abordagem de sistema de inovação está no fato de que ela está estruturada sobre bases que guardam claro alinhamento com fatores que estão sendo preconizados para fundamentar um novo modelo de organização e gestão de pesquisa na agricultura no Brasil. Ou seja, esta abordagem baseia-se em aspectos como: (i) reconhecimento de que as interações da pesquisa extrapolam o setor agrícola; (ii) proposição da ampliação dos limites do processo de geração de conhecimentos e tecnologias de maneira a englobar a apropriação de tais conhecimentos e tecnologias; (iii) consideração da pluralidade e da diversidade de agentes relacionados aos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e inovação; (iv) ampliação da capacidade de inovação do setor e não apenas o fortalecimento das organizações e do sistema de pesquisa; (v) atenção especial às instituições (regras, políticas, procedimentos) que orientam as atividades e as relações dos diversos agentes envolvidos com C,T&I.

Desse modo, essa é uma abordagem que auxilia no entendimento da nova dinâmica adotada no processo de desenvolvimento científico, tecnológico e da inovação na agricultura, particularmente no que se refere à integração de agentes em diferentes tipos de arranjos e quanto às formas de interação entre estes agentes. Nessa linha, pelas suas características, pode-se afirmar que sistema de inovação agrícola é uma evolução esperada para orientar a pesquisa e os demais processos de ciência e tecnologia no setor, visto que seus fundamentos se mostram bastante adequados para capacitar os diversos agentes a atender aos novos parâmetros, desafios e oportunidades relacionados à agricultura.

A segunda hipótese considerou que para se ajustar a esse novo contexto as organizações públicas de pesquisa têm buscado desenvolver e implantar iniciativas gerenciais e organizacionais (inovações). Dessa forma, existem no próprio SNPA, especialmente por parte da Embrapa, experiências bem sucedidas nesta direção. O problema é que o comportamento sistemático e centrado da Embrapa no desenvolvimento de inovações organizacionais e institucionais favorece o grupo de suas unidades, mas tem pouco impacto para o conjunto das Organizações Estaduais de Pesquisa Agrícola (OEPA). Com isso, esta situação tem ampliado as assimetrias entre essa Empresa e tais Organizações o que pode representar um gargalo para que estes dois segmentos avancem juntos rumo a um SIA.

A trajetória de inovações institucionais e organizacionais na Embrapa começou a ser estabelecida, especialmente a partir do início dos anos de 1990, época em que as políticas governamentais já há algum tempo não conseguiam mais sustentar as necessidades das organizações públicas de pesquisa. Assim, esta Empresa, numa atitude mais focada na sua sustentabilidade, adotou a estratégia de empreender esforços na modernização e profissionalização de sua gestão, buscando suprir essa falta de suporte das políticas. As Organizações Estaduais por sua vez, na sua maioria não reagiram ou então adotaram um tipo de estratégia que não teve os mesmos efeitos que a trajetória escolhida pela Embrapa. Reforça-se que, ainda que possam ser identificadas algumas ações direcionadas à reorganização do conjunto das organizações públicas de pesquisa (como foi a constituição do Programa 15 no Sistema Embrapa de Planejamento (SEP), no início dos anos de 1990), a Embrapa mesmo sendo a coordenadora formal do SNPA tem adotado uma estratégia concentrada no “Sistema Embrapa” (a Empresa e seus Centros de Pesquisa). O que se observa como resultado desse comportamento foi que a Empresa conseguiu desenvolver competências na área organizacional e gerencial, que

associadas a sua competência técnico-científica a colocaram em um patamar diferenciado no ambiente dos institutos públicos de pesquisa agrícola. Portanto, há uma assimetria sim, é claro que em menor ou maior grau, dependendo da OEPA, mas presente no ambiente desse segmento. Tal situação pode criar diferentes gargalos no sistema de pesquisa, como por exemplo, impedir um processo interativo de aprendizagem, ou ainda incentivar um clima de competição desigual e de canibalismo entre as organizações. O reconhecimento de que o tema inovação cada vez mais faz parte da agenda das políticas do país, amplia e abre novas oportunidades para as organizações públicas, para se beneficiar deste novo contexto, uma condição necessária (mas não suficiente) é reduzir essa assimetria.

A partir das conclusões dessas duas primeiras hipóteses é possível fazer o vínculo com a terceira que defendeu que no âmbito do SNPA existem arranjos direcionados para a organização e gestão de P,D&I , os quais têm conseguido avanços em aspectos apontados como críticos quando se considera a abordagem de sistema de inovação agrícola. Os avanços obtidos estão relacionados a conquistas como uma menor fragmentação e maior convergência de capacidades e de interesses nos grupos e entre os grupos relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico e inovação, sejam esses de organizações públicas e/ou privadas.

Nesta tese foram apresentadas três experiências que lidam com a organização e a gestão da pesquisa, sendo que, embora cada uma delas tenha adotado um tipo diferente de estrutura, em todos os casos foi estabelecido um polo científico e tecnológico, onde diferentes agentes estiveram presentes (não só os relacionados à P&D), atuando em maior ou menor nível de integração. Ainda, que os diferentes arranjos não tenham atendido plenamente a todos os elementos preconizados pela abordagem de sistema de inovação, o fato de eles terem sido constituídos e serem reconhecidos como geradores de conhecimentos e tecnologias relevantes aos respectivos setores, representa uma evolução na trajetória institucional da pesquisa na agricultura. São experiências que mostram que é possível estabelecer novos modelos de organização e de gestão de P,D&I capazes de ampliar ganhos tanto em termos de produção científica, como também no que se refere a aprendizagem, articulação de parcerias e mobilização de competências e de recursos.

O desafio é fazer o melhor uso de experiências como essas na perspectiva de favorecer não um ou outro instituto, mas o sistema de pesquisa no setor agrícola, isso demanda mais que

iniciativas pontuais e protagonizadas por um grupo limitado de organizações. Demanda reconhecer que pesquisa é um componente importante do processo de inovação, mas não é o único. Sendo assim, as estratégias de intervenção devem ter uma visão sistêmica tanto no sentido de alcançar o conjunto das organizações, como na perspectiva de considerar as relações e interações de *feedback* com os demais agentes de C,T&I. Nesse intuito, a apresentação dos conceitos de inovação institucional e de inovação organizacional mostrou-se bastante útil para alertar sobre a importância de iniciativas de mudança em diferentes níveis e perspectivas. Em outras palavras, deve-se manter e ampliar a estratégia de inovações no nível micro, recuperando e/ou fortalecendo as capacidades dos institutos; o mesmo deve ser feito em termos de inovações institucionais no nível meso aproveitando as interfaces entre as organizações; já numa perspectiva mais ampla de C,T&I, deve-se urgentemente avançar em inovações no nível macro de maneira a superar gargalos que têm dificultado um melhor aproveitamento de oportunidades científicas, tecnológicas e econômicas.

Na perspectiva da abordagem de sistema de inovação identifica-se que atender a essas condições tem, pelo menos, duas grandes implicações para o sistema de pesquisa agrícola no Brasil: (i) obriga que os tomadores de decisão vejam a inovação na agricultura numa visão mais ampla que compreende mudança técnica e também mudanças organizacionais e institucionais; (ii) localizar a pesquisa como parte do processo de inovação, de maneira a conhecer o real escopo de agentes envolvidos neste processo, bem como suas interrelações; facilitar a identificação de gargalos nesse processo; e possibilitar a implementação de ações para fortalecer os vínculos entre todos os componentes do sistema.

As medidas a serem implementadas seguem objetivos como: (i) ampliar o potencial de cooperação numa visão que não seja restrita às organizações de pesquisa agrícola, mas alinhada à ideia de multi-institucionalidade e de multi setores; (ii) aumentar a apropriação (via mercado ou não) dos resultados da pesquisa, incorporando assim a perspectiva de C,T&I; (iii) promover melhor aproveitamento de oportunidades que possam contribuir para o fortalecimento, sustentabilidade e competitividade do sistema de pesquisa. Portanto, a defesa é pela realização de ações que incluam desde o estabelecimento ou revisão de políticas que orientam elementos essenciais de C,T&I, como por exemplo financiamento; recomposição do sistema de governança do sistema; e adequação dos modelos institucionais das organizações públicas de pesquisa.

Como uma recomendação final, para que se confirme a aplicabilidade da abordagem de SIA no Brasil é importante desenvolver outros trabalhos empíricos e teóricos que aprofundem esta pesquisa e ampliem os segmentos analisados, considerando a realidade de outras organizações e agentes (além dos institutos públicos) envolvidos com as questões de inovação na agricultura.

Referências

ALBUQUERQUE, R.H.P.L.; ORTEGA, A. C.; REYDON, B.P. O setor público de pesquisa agrícola no estado de São Paulo. Parte I. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, vol 3, n° 1, p. 79-132, jan/abril. 1986a.

ALBUQUERQUE, R.H.P.L.; ORTEGA, A. C.; REYDON, B.P. O setor público de pesquisa agrícola no estado de São Paulo. Parte II. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, vol 3, n° 2, p. 243-296, maio/ago. 1986b.

ALBUQUERQUE, R.H.P.L.; SALLES-FILHO, S. L. M. Determinantes das reformas institucionais, novos modelos organizacionais e as responsabilidades do SNPA. Campinas:Geopi/DPCT; SSE/Embrapa, 1998. (Relatório final de pesquisa)

ANSOFF, H. I. ; MCDONNELL, E. **Implantando a administração estratégica**. São Paulo: Editora Atlas S.A. 1993. xxx p.

AYRES, A. J. **Fundecitrus**: Fundo de Defesa da Citricultura. Apresentação Institucional. Fev/2009

BALDRIDGE, J.V.; BURNHAM, R.A. Organizational Innovation: Individual, Organizational, and Environmental Impacts. **Administrative Science Quarterly**, vol. 20, n° 2, p. 165-176, Jun, 1975.

BEINTEMA, N.M.; ÁVILA, A.F.D.; PARDEY, P.G. **Agricultural R&D in Brazil**: Policy, investments and institutional profile. Washington, DC: IFPRI, Embrapa e Fontagro, ago., 2001.

BIN, A. **Agricultura e Meio Ambiente**: contexto e iniciativas da pesquisa pública. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Unicamp, Campinas, 2004.

BIN, A. **Planejamento e Gestão da Pesquisa e da Inovação**: conceitos e instrumentos. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Unicamp, Campinas, 2008.

BIN, A. ; SALLES-FILHO, S.L.M. Contributions to a Conceptual Framework of Technology and Innovation Planning at the Micro Level. In: **19th Annual Meeting on Socio-Economics - SASE**, 2007, Copenhagen. NETWORK F Knowledge, Technology, and Innovation, 2007. v. 1. p. 1-12.

BIN, A., SALLES-FILHO, S. Science, technology and innovation management: specificities and conceptual premises In: International Joseph A. Schumpeter Society Conference - the southern conference, 2008, Rio de Janeiro. **Anais do International Joseph A. Schumpeter Society Conference** - the southern conference, 2008. P. 253

BONACELLI, M.B.; SALLES-FILHO, S.L.M.; RAMOS-FILHO, L.O. **Formação e articulação de cadeias produtivas e cadeias inovativas na agropecuária da América Latina e do Caribe**: o financiamento da pesquisa em C&T - a cadeia citrícola brasileira. Relatório: Projeto Realizado no Âmbito de Convênio com o IICA. 2000. 89p

BONACELLI, M.B.; FUCK, M.P. A pesquisa agrícola privada: complementaridade e oportunidades no contexto da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. In: **Desenvolvimento da Agricultura tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas**. Embrapa. 2009. cap. 3; v. 3 (no prelo)

BRACELPA. Associação Brasileira de Celulose e Papel. Relatório Estatístico: 2007-2008. Bracelpa. 2008. 58p.

CABRAL, J.I. **O sol da manhã**: memória da Embrapa. Brasília: UNESCO, 2005, 344p.

CBP&D/Café. **Termo de Constituição do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café**. Embrapa:Brasília. 1997. 6p.

CBP&D/Café. **Relatório de atividades**: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. 2005. 144p.

CENARGEN, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Projeto Genoma Café. <http://www.cenargen.embrapa.br/biotec/genomacafe/projeto.html>. consultado em 31 de julho de 2008.

CGEE. Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. **Diretrizes estratégicas para o fundo setorial do agronegócio**. Brasília: CGEE. Dez. 2002.

CGEE. Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. **Estudo sobre o papel das Organizações Estaduais de Pesquisa Agrícola - OEPAS**. Brasília. CGEE, 2006. 180p.

CGEE; MCT; EMBRAPA; CONSEPA. Desenvolvimento, Construção e Implantação de Programas de Gestão Estratégica nas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária Integrantes do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Termo de Referência**. Brasília. CGEE, 2008. 33p.

CIB, Conselho de Informações sobre Biotecnologia. **Guia do eucalipto**: oportunidades para um desenvolvimento sustentável. Maio/2008. 20p.

CRC, Cooperative Research Centres Programme. CRC Directory, Australian Government. Department of Education, Science and Training. 2006. 90p.

CONDE, M.V.F.; ARAÚJO- JORGE, T.C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**. v. 3, n.º 8, 2003, p. 727-741.

DAMANPOUR, F.; EVAN, W.M. Organizational Innovation and performance: the problem of organization lag. **Administrative Science Quarterly**, v. 29, 1984, p. 392-409.

DAMANPOUR, F. Organizational Innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. **Academy of management journal**, v.34, n. 3, sep., 1991, ABI/INFORM Global, p. 555- 590.

DIAS, E.L.; BONACELLI, M.B.; MELLO, D.L. A dinâmica da pesquisa em redes: avanços e desafios do seqüenciamento genético da vassoura de bruxa e do eucalipto. **Liinc em Revista**, v.4, n.1, março 2008. Rio de Janeiro. p.120-137 <http://www.ibict.br/liinc>.

DOSI, G. (1984) **Mudança técnica e transformação industrial**. A teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores. Campinas, SP. Editora da Unicamp. Clássicos da Inovação. 2006. 460p.

EDQUIST, C. The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. **Paper presented at the DRUID Conference**, Aalborg, June 12-15, 2001, under theme F: ‘National Systems of Innovation, Institutions and Public Policies’. 2001. 24p.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. In: Fagerberg, J.; Mowery, D.C.; Nelson, R. **The oxford book of innovation**. Oxford, University Press. 2006. Cap. 7. p. 180- 406.

EMBRAPA CAFÉ. Relatório de Atividades – Gestão 2004/2007. Coord. Gabriel Ferreira Bartholo e Mirian Therezinha Souza da Eira. Brasília, DF: Embrapa Café, 2007. 84p.

EMBRAPA. Secretaria de Administração Estratégica. **I Plano Diretor da Embrapa: 1988 – 1992**. Embrapa/SEP, documentos 36. Brasília – DF. 1988. 544p.

EMBRAPA. Secretaria de Administração Estratégica. **II Plano Diretor da Embrapa: 1994 – 1998**. Embrapa/SPI. Brasília – DF. 1994. 51p.

EMBRAPA. Secretaria de Administração Estratégica. **III Plano Diretor da Embrapa: 1999 – 2003**. Embrapa/SPI. Brasília – DF. 1998. 40p.

EMBRAPA, Presidência. **Política de P&D**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999, 40p.

EMBRAPA Secretaria de Gestão e Estratégia. Brasília. **Pesquisa Desenvolvimento e Inovação para o agronegócio brasileiro. Cenários: 2002 – 2012**. Embrapa. Brasília: DF. setembro. 2003, 92p.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. **IV Plano Diretor da Embrapa: 2004 – 2007**. Embrapa/SGE. Brasília – DF. 2004. 52p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sugestões para a Formulação de um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária**. Brasília-DF. Embrapa Informação Tecnológica. Edição espacial do documento original “Livro Preto”. 2006. 122p.

EMBRAPA. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. **PRONAPA 2007**. Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento na Agropecuária. O Brasil e a Agricultura Tropical: liderança mundial movida a conhecimento. Embrapa: DPD. Brasília. 2007. v. 33. 161p.

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Programa de fortalecimento e crescimento da Embrapa**. Documento Institucional. Abril, 2008a. 53p.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. **V Plano Diretor da Embrapa: 2008 – 2011**. Embrapa. Brasília – DF. 2008b. 76p.

FGV, Fundação Getúlio Vargas. **Relatório Final: O caso Embrapa**. Documento interno. 2004. 166 p.

FLORES, M.X. Projeto Embrapa: a pesquisa agropecuária do século XXI. **Cadernos de Difusão de Tecnologias**. Brasília. v. 2(1/3). jan-dez. 1990, p 159-177.

FREITAS, A.F.; SOUZA, L.G.; ARAÚJO, M.O.C.; DEMÔRO, P.T. **O modelo institucional da pesquisa agropecuária do Ministério da Agricultura: fundamentos e razões**. Embrapa – DDT. 1986, 35P.

FREITAS, A.F.; **Relatório sobre convergências de Projetos/Temas**. Produto 2. Documento institucional – Embrapa. Jan.2009. 25p.

FREITAS, M.N.S.; HANAI, M. Articulação institucional: por que e para que? Embrapa - Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais. **Documento Institucional Interno**. 1997. 9p.

FUNDECITRUS. **Estatuto Social do Fundo de Defesa da Citricultura** – FUNDECITRUS. 19 p. 2007

FUNDECITRUS, Fundo de Defesa da Citricultura: **Relatório Anual** – 2007. Documento Institucional. 22 p. 2008

FUNDECITRUS, **Fundo de Defesa da Citricultura**. [http://www.fundecitrus.com.br/Pagina/consultado em janeiro/2009](http://www.fundecitrus.com.br/Pagina/consultado%20em%20janeiro/2009)

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T; BACHI, M.P.R. ; CONCEIÇÃO, J.C.P.R., Condicionantes da produtividade na agropecuária brasileira. **Textos para Discussão**, nº 1017, Brasília: IPEA. Abril/2004.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T; BACHI, M.P.R. Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira. In: **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil**. Capítulo 11. 2008. 611p

GEOPI, Grupo de Estudos sobre Organizações de Pesquisa e da Inovação. **A abordagem do foresight dirigida ao planejamento** - o Foresight Institucional. Nota Técnica - projeto INPE. 2006.

GIANONI, C.; VIEYTES, M.; RUZ, E. **Las Plataformas Tecnológicas en el modelo de gestión de PROCISUR**. IICA. Março, 2006, 24p.

GOEDERT, W.J.; CASTRO, A.M.G.; PAEZ, M,L,D. O Sistema Embrapa de Planejamento. **Revista de Administração São Paulo**. v. 30, n4, outubro/dezembro, 1995, p. 19-33.

GOUSSEVSKAIA , A.; MILAGRES, R.; ARAÚJO, A.L.L. e TELLO, R. Inovação interativa: capital social, knowledge sharing routines e formação de redes interorganizacionais. **Caderno de idéias**. Fundação Dom Cabral. Outubro, 2005. 21p.

GRATTAPAGLIA, D. Integrating genomics into Eucalyptus breeding. **Genetics and Molecular Research**. v 3, p 369-379, 2004.

GRATTAPAGLIA, D. **Projeto Genolyptus**: Rede Brasileira do Genoma do Eucalyptus. Proposta submetida ao Ministério da Ciência e Tecnologia em 04/05/2001. Brasília, 2001, 64p.

GUERRA, J.S. **Institutional Innovation for Sustainable Agriculture and Rural Resources anagement**: Changing the rules of the game. PhD Thesis Wageningen University. 2003. 215 p.

HAGE, J.T. Organizational innovation and organizational change. **Annual Rev. Sociol.** v. 25, 1999, p. 597-622.

HALL, A.; CLARK, N. e SULAIMAN, R. Coping With New Policy Agendas for Agricultural Research : The Role of Institutional Innovations. **Policy Brief**, v. 13. Dezembro, 2000.

HALL, A.; SULAIMAN, R.; CLARK, N. & YOGANAND, B. From measuring impact to learning institutional lessons: An innovation systems perspective on improving the management of international agricultural research. **Agricultural Systems**. v. 78, 2003, p 213–241.

HALL, A. Challenges to Strengthening Agricultural Innovation Systems: Where Do We Go From Here? **Paper prepared to at the Farmer First Revisited**: 20 Years on Conference at the Institute of Development Studies, University of Sussex, UK, December, 2007.

JANSSEN. W. **Innovaciones institucionales en investigación agrícola pública en países desarrollados**. ISNAR. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional. Briefing paper. No 49, abril, 2002.

JANSSEN, W. e BRAUNSCHWEIG T. **Trends in the Organization and Financing of Agricultural Research in Developed Countries Implications for Developing Countries**. ISNAR. 2003.

LAM, A., Organizational Innovation, In: Fagerberg, J.; Mowery, D.C.; Nelson, R. **The oxford book of innovation**. Oxford, University Press. 2006. Cap. 5. p. 115-147.

LIMA, S.M.V., CASTRO, A.M.G. & MACHADO, M. S. **Projeto Quo Vadis**: o futuro da pesquisa agropecuária brasileira. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica. 2005. 451 p.

LIYANAGE, S.; GREENFIELD, P.F.; DON, R.. Towards a fourth generation R&D management model-research networks in knowledge management. **International Journal Technology Management**. v. 18, n 3/4, 1999. p. 372-393.

LOPES, M. A. Gestão da Inovação na Embrapa. Sistema Embrapa de Gestão. Documento Institucional. **Reunião Geral de Gerentes da Embrapa**. Pirenópolis, 25 a 29 de novembro, 2002. 11p.

LUNDEVALL, B.A. **National systems of innovation:** towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter, 1992.

MALERBA, F. Sectorial systems. How and why innovation differs across sector. In: Fagerberg, J.; Mowery, D.C.; Nelson, R. In: **The oxford book of innovation.** Oxford, University Press. 2006. Cap. 14. p. 380- 406.

MALERBA, F. Sectorial systems and innovation and technology policy. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n.2; p.329-375, 2003

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Fundo de Defesa da Economia Financeira:** Funcafé, 2007, relatório de atividades. Secretaria de Produção e Agroenergia. Brasília. 2008. 75p.

MARTINEZ-NOGUEIRA. R. La institucionalidad para la investigación agrícola frente a los desafíos de la cooperación y de la integración. **III Reunión Internacional de FORAGRO**, Brasilia 2002. 23p.

MENDES, P.J.V.M.; ALBUQUERQUE, R.H.P.L. Instituições de Pesquisa Agrícola e Inovações Organizacionais: O Caso da Embrapa – Brasil. **XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007.** Argentina – Buenos Aires. 2007. 16p.

MILAGRES, R.; OLIVEIRA, R. A. T.; GOUSSEVSKAIA, A; ARAÚJO; A.L.L; BAHIA-FILHO,A.F.C.; PEDROSA, P. Aspectos promotores da construção de redes de conhecimento e o impacto para empresas e setores: A Rede Genolyptus. Fundação Dom Cabral. **Relatório de Pesquisa.** Junho, 2005, 64p.

MILAGRES, R.; SILVEIRA, F. O contexto social e os processos de aprendizado em Redes: evidências acerca da Rede Genolyptus. **XXXII Encontro da ANPAD.** ENANAD 2008. Rio de Janeiro, 2008. 16p.

MINTZBERG, H. **The Structuring of Organization.** Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall. 1979.

MINTZBERG, H. **The rise and fall of strategic planning: reconceiving roles for planning, plans, planners.** The free press. 1994. p. 458.

MOTOYAMA, S. **Prelúdio para uma história. Ciência e tecnologia no Brasil.** Organizado por Shozo Motoyama. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 519p.

MOWERY, D.C.; NATHAN, R. (1979). A influência da demanda de Mercado nas inovações: uma revisão crítica de alguns casos empíricos recentes. In: Rosenberg, N. **Por dentro da Caixa-Preta: tecnologia e economia.** Clássicos da Inovação. Campinas – SP. Editora da Unicamp. Cap 10. p. 289-360.

MUZILLI, O.; GENÚ,P.J.C.; GOEDERT,W.; MIRANDA, M.M. Desenvolvimento no enfoque de P&D. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.15, n2, maio/ago, 1998, , p.113-128.

NACIF, A. P. **Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café**. Embrapa: Brasília. 2000. 8p.

NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Tradução: Cláudia Heller. Campinas: Editora da Unicamp, 2005. p. 632. Título Original: Na evolutionary theory of economic change. 1982.

NOBELIUS, D. Towards the sixth generation of R&D management. **International Journal of Project Management** .v. 22, n. 5, July, 2004, p. 349-434.

NONAKA, I. , A dynamic theory of organizational knowledge creation. **Organization Science**. v.5, n. 1, fev/1994, p. 14-37.

OCDE, **Manual de Oslo**. Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovações Tecnológicas. OECD. Traduzido pela FINEP. 2004. 136p.

OECD, **Frascati Manual 2002**: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, OECD, 6th Ed., 2002.

OECD. **Oslo Manual**. Guidelines for collecting and interpreting innovation data. OECD. 2005. 186 p.

PAEZ, M.L.D.A. Análise e gestão de sistemas de inovação em organizações públicas de P&D no agronegócio. **Textos para discussão**, 4. Brasília. Embrapa: Comunicação para a Transferência de Tecnologia. 2000, 122p

PARK, S.H.; UNGSON, G.R. Interfirm Rivalry and Managerial Complexity: A Conceptual Framework of Alliance Failure , **Organization Science**, Vol. 12, No. 1, January-February 2001, pp. 37-53

PECI, A. Emergência e proliferação de redes organizacionais: marcando mudanças no mundo dos negócios. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro. v. 33, n 6. Nov./Dez. 1999. P. 7 – 24.

PESSALI, H.F.; FERNÁNDEZ, R.G.. Inovação e Teorias de Firma. In: Pelaez, V.; Szmrecsányi, T.; In: **Economia da Inovação Tecnológica**. Editora Hucitec. 2006. Cap. 13, p. 303 – 333.

PROCISUR, Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial. Plan de Mediano Plazo – 2007 – 2010. **Documentos Institucionales**. Montevideo, Uruguay. Diciembre de 2006. 42p.

RAJALAHTI, R.; JANSSEN, W.; PEHU, E. Agricultural Innovation Systems:From Diagnostics toward Operational Practices. **Agriculture and Rural Development** Discussion Paper 38. World Bank, 2008. 105p.

RIPA, Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio. Cenários do Ambiente de Atuação das Instituições Públicas e Privadas de PD&I para o Agronegócio e o Desenvolvimento Rural Sustentável Horizonte 2023. **Documento Executivo**. 2007. 49p.

RODRIGUES, C. M. Resenha – Abrindo o pacote tecnológico: Estado e pesquisa agropecuária no Brasil. **Cadernos de difusão de tecnologia**, Brasília, v 3(1), jan/abr, 1986, p.189-198.

RODRIGUES, C. M. A pesquisa agropecuária federal no período compreendido entre a república velha e o estado novo. **Cadernos de difusão de tecnologia**, Brasília, v 4(2), maio/ago. 1987a, p129-153.

RODRIGUES, C. M. Gênese e evolução da pesquisa agropecuária no Brasil: da instalação da corte ao início da república. **Cadernos de difusão de tecnologia**, Brasília, v 4(1), jan/abr. 1987b, p. 21-38.

RODRIGUES, C. M. A pesquisa agropecuária no período pós-guerra. **Cadernos de difusão de tecnologia**, Brasília, v 4(3), set/dez. 1987c, p. 205-254.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa preta**: tecnologia e economia. Tradução: José Emílio Maiorino. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. Cap 6. p. 185-214. Título Original: Inside the Black Box. 1982.

ROSEBOOM, J. Adopting an Agricultural Innovation System Perspective: Implications for ASARECA's Strategy. ASARECA, **Strategic Planning, Paper N.º 7**. August, 2004, 16p.

RUFINO, J.L.S. **Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café**: antecedentes, criação e evolução. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília-DF, 2006, 346p.

RUTTAN, V.W.; **Agricultural Research Policy**. The University of Minnesota. Second printing, 1983. 370p.

SALLES-FILHO, S.L.M (coord.) *et al.* **Ciência, Tecnologia e Inovação: a reorganização da pesquisa pública no Brasil**, Campinas: Editora Komedi/Capes, 2000. 416p.

SALLES-FILHO, S.L.M, MENDES, P.J.V.; PEDRO, E. Inovações Institucionais na Pesquisa Agrícola na América Latina e no Caribe. **XXIV SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**, 2006, Gramado. ANAIS. 2006. 16p.

SALLES-FILHO, S.L.M; BONACELLI, M. B. M. . Em busca de um novo modelo para as organizações públicas de pesquisa no Brasil. **Ciência e Cultura** (SBPC), v. 59, 2007a, p. 28-32.

SALLES-FILHO, S.L.M; PEDRO, E.; MENDES, P.J.V.; **Conceptos, elementos de políticas y estrategias regionales para el desarrollo de innovaciones institucionales**. San José, C.R.; IICA; FORAGRO; GFAR, 2007b, 78P.

SALLES-FILHO, S.L.M & MENDES, P.J.V.M.. **Trajetória e desafios da pesquisa agrícola no Brasil**: um olhar sobre o âmbito federal. In: Desenvolvimento da Agricultura tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas. Embrapa. v 3, cap 1, 2009. (no prelo).

SAPC, Serviço de Apoio ao Programa Café. Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café). <http://www22.sede.embrapa.br/cafe/outros/consorcio.htm>, consultado em 28 de julho de 2008.

SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de inovação. In: Pelaez, V.; Szmrecsányi, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. Editora Hucitec. 2006. Cap. 17, p. 415 – 448.

SCHUMPETER, J.A. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro: Zahar. Editores S.A., 1984. Título Original: *Capitalism, Socialism, and Democracy*. 1942.

SCOTT, W. R; Institutions and Organizations. 2 ed. Thousand Oaks: Sage. 2001, 255 p.

SCOTT, W.R; DAVIS, G.F. **Organizations and organizing**: rational, natural and open system perspectives. Pearson Prentice Hall. 2003. 452p.

SILVA, J.; CANTOU, G. **Promoción y Desarrollo de Agronegocios desde la perspectiva de la Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe**: Desafíos para una Agenda Regional. IICA, FORAGRO, Montevideo, Uruguay, enero, 2006, 46p.

SPIELMAN, D.J. Innovation Systems Perspectives on Developing-Country Agriculture: A Critical Review. ISNAR **Discussion Paper 2**. 2005.63p.

SPIELMAN, D.J A Critique of Innovation Systems Perspectives on Agricultural Research in Developing Countries. **Innovation Strategy Today**. eJournal, v. 2, n. 1, 2006

SULAIMAN, V.R. **Farmer First or Still Last?** Uneven Institutional Development in the Indian Agricultural Innovation System. 8p. s/data

TEECE, D. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.

VALLE, M.G. **Cadeias Produtivas, Redes de Inovação e a Dinâmica Tecnológica da Citricultura no Estado de São Paulo**, Dissertação de Mestrado, Departamento de Política Científica e Tecnológica - Unicamp, Campinas

WORLD BANK. **Enhancing Agricultural Innovation**: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems. 2006, 135p.

ZACKIEWICZ, M. E SALLES-FILHO, S.L.M. (2001) Technological Foresight: um instrumento para política científica e tecnológica. **Revista Parcerias Estratégicas**, n.10, mar. 2001. p. 144-161.

Anexos

Anexo I: Relação das Organizações Estaduais de Pesquisa (OEPA)

Região	OEPA
Centro-Oeste	AGRAER/MS – Agência de Desenvolvimento Agrário, Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul
	EMPAER/MT - Empresa Matogrossense de Pesquisa e Assistência Técnica e Extensão Rural S.A.
	SEAGRO/GO (Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Ex Agência Rural - Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário)
Norte	UNITINS - Universidade do Estado do Tocantins
Nordeste	DIPAP – Diretoria de Pesquisa e de Desenvolvimento Rural (AL)
	EBDA - Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A.
	EMDAGRO - Empresa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Sergipe
	EMEPA - Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A
	EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
	IPA - Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária
Sudeste	APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
	EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
	INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
	Pesagro-Rio - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro
Sul	EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A
	FEPAGRO - Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária
	IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná

Anexo II: Relação dos entrevistados

Organização/Arranjo	Entrevistado	Função
CBP&D/Café	Mirian Therezinha Souza da Eira	Gerente Técnica da Embrapa Café
Fundecitrus	Antonio Juliano Ayres	Gerente Científico do Fundecitrus
	Nelson Arno Wulff	Pesquisador do Fundecitrus
Embrapa e OEPA	Petula Nascimento	Responsável pela Coordenadoria de Relacionamento Institucional da Embrapa
Rede Genolyptus	Dário Grattapaglia	Coordenador Geral da Rede
Allelyx	Paulo Arruda ⁵⁴	Diretor

⁵⁴ Durante o processo de identificação dos arranjos a serem estudados, foi feita uma entrevista com o Dr. Paulo Arruda visando verificar a possibilidade de se usar a Allelyx

Roteiro para entrevistas

Arranjo: _____

1. Dados do entrevistado:

- Nome:
- Função no arranjo:
- Data da entrevista:

2. Objetivos da entrevista:

- Obter informações complementares às obtidas em documentos técnicos e institucionais de forma a subsidiar:
 - A descrição do arranjo como uma inovação institucional. Focalizar especialmente a gestão da P,D &I
 - A análise quanto ao alinhamento do arranjo aos fundamentos da abordagem de sistema de inovação agrícola

3. Tópicos a serem abordados:

- Configuração:
 - Agentes e papéis
 - Fatores que facilitaram e/ou dificultaram a criação do Arranjo
 - Vantagens e desvantagens quanto à adoção do modelo
- Procedimentos e práticas:
 - Como funcionam os principais processos relacionados ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação: pesquisa; transferência de tecnologias; articulação e integração dos agentes.
 - Normas e políticas que orientaram estas atividades.
 - Sobre o modelo de gestão de P&D: funcionamento e organização das atividades de P&D; composição da carteira de projetos, identificação dos parceiros, distribuição de responsabilidades, formas de financiamento, apropriação dos resultados.
- Resultados:
 - Principais resultados e como eles estão sendo utilizados pelos diferentes segmentos que participaram do arranjo
 - Inovações tecnológicas desenvolvidas no âmbito do arranjo