

A necessidade de reorganização e de fortalecimento institucional do SNPA no Brasil

Marcos Paulo Fuck¹
Maria Beatriz Machado Bonacelli²

Resumo: O padrão de organização institucional das instituições de pesquisa agrícola, que se seguiu à Revolução Verde, mostra, há alguns anos, sinais de enfraquecimento. As diversas mudanças em curso apontam para a necessidade de reestruturação dessas instituições, tanto internamente como no relacionamento com os demais atores. No caso do Brasil, que apresenta um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) complexo, essa necessidade é ainda mais evidente. O SNPA é composto por diversas instituições, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as Organizações Estaduais de Pesquisa Agrícola (Oepas), as universidades e institutos de pesquisa, as empresas do setor de sementes e agroquímicos, entre outras. O objetivo central do artigo é apresentar um diagnóstico da atuação das principais instituições envolvidas no SNPA do País, notadamente a Embrapa e as Oepas, procurando discutir os diferentes papéis, interesses e motivações de tais organizações ante o sistema de pesquisa e desenvolvimento na área agrícola e agroindustrial. Dentre os aspectos críticos que compõem o contexto gerencial destas são discutidos dois elementos cruciais colocados pela dinâmica de inovação e organização da pesquisa e que vêm sendo internalizados por tais instituições: a participação em redes de pesquisa e a constituição de estruturas de suporte para a gestão do conhecimento.

Palavras-chave: arranjos institucionais, gestão estratégica, instituições públicas de pesquisa, redes de pesquisa, gestão do conhecimento

Abstracts: The standard of institutional organization of the Agricultural Research Institutions which followed the Green Revolution, has, over the years, shown signs of weakening. The various changes underway indicate a need for the restructuring of these institutions, not only internally but also their relationships with others. In the case of Brazil, which has a National System of Agricultural Research (Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, SNPA) complex, this is even more evident. The SNPA is

¹ Economista, doutorando em Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp). E-mail: fuck@ige.unicamp.br. Caixa Postal 6152. CEP 13083-970, Campinas, SP.

² Economista, Professora do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp) e coordenadora do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/DPCT). E-mail: bia@ige.unicamp.br. Caixa Postal 6152. CEP 13083-970, Campinas, SP.

made up of several Institutions, such as Embrapa, the State Organizations for Agricultural Research (Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária - OEPAs), the universities and research institutes, the seed and agrochemical enterprises, and others. The main objective of this article is to present a diagnosis of the performance of the principal institutions involved in the SNPA of the country, especially Embrapa and the OEPAs, trying to discuss the different roles, interests and motivations these organizations have within the research and development system in the agricultural and agroindustrial areas. Within the critical aspects that make up their management context, two crucial elements are discussed with relation to their ability to innovate and organize research and what is being internalized by these institutions: a participation in research networks and an elaboration of support structures for the gestation of knowledge.

Key-words: institutional arrangements (ou networks), management strategy, public research institutions, research networks, management of knowledge.

Introdução

A pesquisa agropecuária teve (e tem) um papel importante para o fortalecimento das atividades agroindustriais no Brasil. A produção nacional de grãos, por exemplo, vem crescendo apoiada no incremento da produtividade, justamente por conta de novas tecnologias empregadas. Entre os países da América Latina, o Brasil se destaca pelo extenso número de Organizações Estaduais de Pesquisa Agrícolas (OEPAs), numerosas faculdades, escolas superiores de agricultura, além de fundações de produtores de sementes e empresas privadas em número crescente que fazem pesquisa agropecuária. Além disso, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que é uma das maiores instituições de pesquisa do mundo tropical, ocupa lugar de destaque na pesquisa agropecuária brasileira, tanto individualmente como pelo papel que desempenha na coordenação, programação e no financiamento das pesquisas no âmbito do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Entretanto, apesar desse quadro de excelência da Embrapa e de outras instituições do SNPA, tal sistema apresenta debilidades tanto no que diz respeito à relação entre seus componentes como no que respeita a necessidade de se adequar às diversas mudanças em curso, decorrentes, entre outros, da superação do paradigma produtivista.

Apesar de as Oepas terem missões semelhantes (proporcionar o desenvolvimento da pesquisa agropecuária nos seus estados), trata-se de instituições extremamente heterogêneas, sob vários

pontos de vista, como porte, organização e excelência da pesquisa, relações com o setor produtivo, captação e geração de recursos financeiros, entre outros. Ademais, essas instituições passam por processos mais ou menos radicais de reestruturação organizacional e tomam rumos bastante diversos umas das outras (ALBUQUERQUE; SALLES FILHO, 1998). Ressalta-se, também, a constituição, nos últimos anos, de fundações de produtores de sementes, que se apresentam como atores cada vez mais importantes, mas com outra lógica e missão, nesse Sistema.

O presente artigo apresenta discussões referentes à organização da pesquisa agrícola - em âmbito mundial (especialmente na América Latina) e no Brasil, em especial, notadamente, nesse último caso, relativo à estruturação e às debilidades que têm se apresentado no interior do SNPA. Entende-se que as instituições que compõem o Sistema devam trabalhar de forma articulada e complementar, de modo a facilitar a obtenção de economias de escala e de escopo na execução dos projetos, dentre outros aspectos colocados pela dinâmica do processo de inovação.

Organização da pesquisa agrícola

Nas décadas de 1950 e 1960, implementou-se, em diversos países, a Revolução Verde. Esse fenômeno compreendeu o emprego de novas tecnologias, tais como o uso de herbicidas, fertilizantes e variedades de plantas com maior resposta à aplicação de fertilizantes (em um primei-

ro momento, arroz, trigo e milho, e, posteriormente, soja), assim como de modernas máquinas e equipamentos. O estímulo à organização institucional centralizada e concentradora de recursos foi um elemento indissociável desse movimento de difusão do padrão tecnológico produtivista (BONNY; DAUCÉ, 1989), que definia como problema relevante central o controle das variáveis técnicas para a obtenção da maior produção possível por unidade de área (ou de trabalho).

Segundo Salles Filho (1993), três grandes características desse padrão tecnológico produtivista são: 1) as heterogeneidades e complementaridades existentes entre os diversos insumos e técnicas; 2) a redefinição da inserção da agricultura na economia, promovendo a integração com segmentos industriais (a montante e a jusante) e comerciais (interno e externo); 3) a busca incessante de aumentos de produtividade da terra e do trabalho. Essas três grandes características podem ser identificadas como o paradigma social dominante, que orientou a lógica de ação dos agentes intervenientes no processo de inovação da agropecuária.

Durante os anos 1960, diversos institutos internacionais de pesquisa agrícola foram instalados em todo o mundo, visando à ampliação da produção de alimentos via sementes melhoradas. Em 1959, foi criado o Instituto Internacional de Pesquisa de Arroz (Irri), nas Filipinas, por meio de acordo entre as Fundações Ford e Rockefeller. Em 1963, foi estabelecido, no México, o Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (Cimmyt). Nesse período, essas duas instituições colaboraram na criação do Instituto Internacional de Agricultura Tropical (Iita), na Nigéria, e do Centro Internacional para Agricultura Tropical (Ciat), na Colômbia. Em 1971, foi criado o Grupo Consultivo em Pesquisa Agropecuária Internacional (Cgiar), que incluía membros do Banco Mundial, da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)³ e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), como patrocinadores, e nove representantes de governos

nacionais, dois bancos regionais e três fundações (HAYAMI; RUTTAN, 1988; MELLO, 1995).

No caso latino-americano, a adoção do modelo institucional centralizado, em substituição ao chamado modelo difuso, levou à criação, em boa parte dos países da região, de Sistemas Nacionais de Pesquisa para a Agricultura (Inias) que deveriam ser capazes de coordenar e concentrar os recursos então considerados "escassos" (RUTTAN, 1983; TRIGO et al., 1985): INTA argentino (1957), INIAP do Equador (1959), complexo CONIA-FONIAP da Venezuela (entre 1959 e 1961), INIA do México (1960), SIPA do Peru (1963), ICA da Colômbia (1963) e INIA do Chile (1964). O objetivo era criar uma infra-estrutura em condições de adaptação das tecnologias disponíveis no âmbito internacional, objetivando a transposição para esses países.

O Brasil não se enquadra nesse processo, centralizando sua pesquisa só a partir de 1973, com a criação da Embrapa. Para Piñeiro e Trigo (1985), a situação do Brasil é distinta. Diferente dos países citados acima, quando da criação da Embrapa, não houve a incorporação da pesquisa e da extensão numa mesma instituição. Além disso, a Embrapa também coordenava os esforços de pesquisa no plano nacional e estadual e havia previsão de participação do setor privado. Essas especificidades fazem com que os autores questionem se a Embrapa é uma extensão do modelo institucional dos anos 1960 ou se marca o início de um novo modelo que modifica o papel do Estado e as relações entre os setores público e privado no processo de geração e transferência de tecnologia.

Conforme Salles-Filho et al. (1997), no decorrer dos anos 1970 e 1980, muitas análises envolvendo o comportamento e o papel dessas instituições foram desenvolvidas. Esquemáticamente, essa literatura justificava o comportamento das instituições com base em dois enfoques gerais. O primeiro apoiava seus argumentos sobre os preceitos econômicos de "bens públicos" e de "falhas de mercado". Já o segundo apoiava-se em análi-

³ A FAO foi criada no final da Segunda Guerra Mundial, com sede em Roma, com as funções de um ministério de alimentação e agricultura para todo o globo. A FAO – através de suas atividades de assistência técnica, educacional e comunicação regional e de organização – fez contribuições significativas para o desenvolvimento da capacidade nacional de pesquisa na agricultura (Hayami; Ruttan, 1988).

ses funcionalistas de instrumentalização do setor público para viabilização de interesses privados. Um terceiro tipo de abordagem procurava agregar à lógica econômica convencional argumentos de ordem sociopolítica. “Tais enfoques iluminaram vários aspectos da lógica de funcionamento e da organização interna das instituições públicas de pesquisa agrícola, considerando-as sempre dentro de um marco mais ou menos definido, representado pelo padrão tecnológico produtivista.” (p. 190).

No decorrer dos anos 1980, questões relativas à política ambiental, à constituição de novas arenas do comércio internacional, às transformações nas políticas agrícolas, ao surgimento de novas áreas do conhecimento com relação direta com a tecnologia agrícola (a biologia molecular, por exemplo), ao deslocamento de certas funções do Estado, entre outras, colocaram elementos que não encontraram solução no paradigma vigente. Observou-se um processo de esgotamento do padrão tecnológico produtivista, o que também teve impacto no paradigma institucional da pesquisa agrícola, levando a um reposicionamento das instituições públicas de pesquisa agrícolas (IPPAs) no cenário inovativo (CARVALHO, 1996). Trata-se de um esgotamento de alcance global e de abrangência integral (SALLES FILHO, 1995).

Para Salles-Filho et al. (1997), observa-se uma reconfiguração da relação público-privado, hoje muito mais complexa do que aquela que predominou nos últimos 35 anos, porque não mais baseada em definições ad hoc do tipo: às instituições públicas cabe desenvolver bens públicos e às instituições privadas, bens privados.

Tal disjuntiva, outrora central para a definição do investimento público em pesquisa agrícola, hoje desfaz-se frente a uma realidade muito mais complexa e dinâmica, na qual há uma demanda crescente e extremamente diversificada por habilidades específicas para o desenvolvimento científico e tecnológico (SALLES FILHO, 1995, p. 192).

Esse novo contexto evidencia a necessidade da realização de práticas de monitoramento dos mercados por parte das IPPAs. Identificando suas competências e buscando aquelas que não pos-

suem, as instituições podem se beneficiar com a formação de redes de pesquisa, hoje o meio mais eficaz para lidar com projetos tecnológicos complexos em ambientes de rápida mudança, como no caso da biotecnologia (FUCK, 2005).

Conforme FAO (2004), diferente das pesquisas que impulsionaram a Revolução Verde, parte significativa das pesquisas sobre biotecnologia agrícola e quase todas as atividades de comercialização estão sendo realizadas por empresas privadas, com sede em países industrializados. Isso representa uma mudança radical em relação à Revolução Verde, na qual o setor público desempenhou um importante papel na pesquisa e na difusão de tecnologias. Essa mudança tem importantes conseqüências em relação à forma como se realiza a pesquisa, aos tipos de tecnologias que são elaboradas e ao modo como se difundem essas tecnologias. O predomínio do setor privado nas pesquisas com biotecnologia agrícola pode fazer com que os produtores dos países em desenvolvimento, sobretudo os agricultores pobres, não tenham acesso aos seus benefícios.

Ainda conforme FAO (2004), não estão claras as possibilidades dos sistemas públicos de pesquisa se beneficiarem do trabalho desenvolvido pelas empresas transnacionais. Além disso, os programas de pesquisa do setor público, na maior parte das vezes, ficam restritos às fronteiras nacionais, o que reduz os benefícios das inovações tecnológicas entre zonas agroclimáticas similares (de diferentes países). O sistema de intercâmbio de germoplasma do Cgiar tem atenuado o problema no caso de vários cultivos importantes, mas não está claro se funcionará também para os produtos obtidos por meios biotecnológicos e os cultivos transgênicos, tendo em conta os direitos de propriedade a que estão sujeitas as tecnologias.

Para FAO (2004) e Traxler (2003), a capacidade requerida para utilizar a tecnologia difere da capacidade necessária para gerar tecnologia. Em países como Argentina, África do Sul e México, os organismos geneticamente modificados (OGMs) que estão sendo utilizados foram desenvolvidos pela Monsanto para o mercado dos Estados Unidos. Apenas foram desenvolvidas pes-

quisas de modo a adaptar as variedades locais aos genes transgênicos. Porém, existem numerosos países em desenvolvimento que não estão em condições de realizar nem sequer esse tipo de pesquisa adaptativa.

Em relação ao Cgiar, Traxler (2003) considera que, dado o baixo nível de investimentos que vem sendo realizado em biotecnologia, é improvável que a instituição se torne uma expressiva fornecedora de pesquisas em biotecnologia para os países em desenvolvimento. Outra possibilidade institucional pode ocorrer via países como China, Índia e Brasil, que possuem grandes Sistemas Nacionais de Pesquisa Agrícola. Esses países podem tornar-se fornecedores de tecnologias para países menores. Segundo o autor, não há nenhum indício de que o setor público de nenhum outro país em desenvolvimento passe a ser um participante importante na oferta de pesquisas em biotecnologia. Porém, a difusão de tecnologia entre os países em desenvolvimento é pouco expressiva, uma vez que nenhum outro país se beneficiou das descobertas biotecnológicas realizadas na China e a aprovação para uso comercial de OGMs no Brasil e na Índia é recente.

Ainda de acordo com os mesmos trabalhos, a falta de arranjos institucionais para compartilhar a propriedade intelectual é um grande obstáculo a ser superado para a transferência de tecnologias de uma instituição nacional do setor público a outra. Atualmente, à exceção do germoplasma que está sendo compartilhado nas redes do Cgiar, é muito escasso o intercâmbio internacional de tecnologia entre instituições do setor público. Em relação aos investimentos em biotecnologia por parte do setor privado nos países em desenvolvimento, Traxler (2003) destaca a existência de três grandes obstáculos: os elevados custos de transação para a entrada em cada mercado; as dificuldades em relação à proteção da propriedade intelectual; o limitado mercado de sementes da maioria desses países.

Conforme enfatiza a própria FAO (2004), os países que melhor aproveitaram as oportunidades oferecidas pela Revolução Verde foram aqueles que tinham, ou criaram rapidamente, uma ampla

capacidade nacional de pesquisa agrícola. Naquele momento, havia interesse na rápida difusão das tecnologias. Por exemplo, diversos institutos internacionais de pesquisa agrícola foram instalados em várias regiões do mundo, com o apoio das Fundações Ford e Rockefeller. Ocorreu também intercâmbio entre universidades norte-americanas e brasileiras. Hoje, o contexto é diferente, com o predomínio de empresas multinacionais na oferta das novas tecnologias e os institutos de pesquisa agrícola dos países menos desenvolvidos perdendo a importância ocupada no passado.

Entende-se que, sem o fortalecimento das instituições de pesquisa locais, os países em desenvolvimento, dada a grande heterogeneidade que os caracteriza, podem vir a ser meros receptores passivos de tecnologias desenvolvidas pelas empresas transnacionais. Os países em desenvolvimento poderiam ter um melhor benefício da biotecnologia com o fortalecimento das estruturas de pesquisa locais, explorando as complementaridades entre o setor público e privado (nacional ou não), e com isso ter um espaço de criação mais amplo em relação às alternativas tecnológicas.

É relevante também a ampliação da cooperação técnico-científica internacional. Conforme apontam Vieira e Pereira (2005), um exemplo disso pode ser dado pelo projeto Laboratório Virtual da Embrapa no Exterior (Labex). Trata-se de um projeto que conta com dois laboratórios, um localizado no Agricultural Research Center (ARS), pertencente ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Usda), e outro localizado em Montpellier, no sul da França. "A esses núcleos avançados estão vinculados pesquisadores seniores que realizam um trabalho de interação, antenagem tecnológica e monitoramento do mercado de inovação, procurando suprir as equipes da Embrapa e seus parceiros de informações estratégicas" (EMBRAPA, 2002, p. 3).

Acredita-se que existe um papel estratégico reservado à função pública da pesquisa, sobretudo em se tratando das possibilidades a serem exploradas no campo da biotecnologia. Dada a gran-

de extensão geográfica do Brasil e os diversos atores engajados no processo de pesquisa, entende-se que o fortalecimento das instituições que compõem o SNPA (e das relações entre elas) é fundamental para a ampliação dos benefícios decorrentes das novas tecnologias.

Principais componentes do SNPA no Brasil

A criação da Embrapa foi inspirada por quatro princípios básicos: difusão de tecnologia moderna; planejamento das atividades; articulação com o ambiente externo para identificação de demandas; enfoque multidisciplinar no desenvolvimento da pesquisa (RODRIGUES, 1987). Ela atua por intermédio de 37 Centros de Pesquisa, 3 Unidades de Serviços e 11 Unidades Centrais, estando presente em quase todos os estados da Federação.

Durante os anos 1970 e 1980, a Embrapa estimulou a criação de empresas estaduais de pesquisa agropecuária. Com isso, havia uma instituição de pesquisa em praticamente cada estado (exceto pelos estados do Norte e o Piauí, onde a Embrapa permaneceu como a única organização responsável pela pesquisa agropecuária). Somente São Paulo e Rio Grande do Sul mantiveram o modelo tradicional com institutos tendo um tema ou produto específicos. Durante esse período, a Embrapa proporcionou apoio técnico e financeiro significativo a todas as organizações estaduais (BEINTEMA et al., 2001).

Ao longo dos anos 1990, em virtude do forte endividamento dos governos estaduais e da ideia de que caberia à Embrapa o desenvolvimento da pesquisa agropecuária, muitos governos estaduais reduziram substancialmente o apoio à pesquisa agropecuária. Por exemplo, as Oepas nos estados do Ceará e do Maranhão foram extintas em 1998/1999. As Organizações de pesquisa em vários outros estados e especificamente na Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso

do Sul⁴, Santa Catarina e Sergipe foram fundidas com as agências estaduais de extensão (BEINTEMA et al., 2001).

Em 1992, foi constituído o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Ele é coordenado pela Embrapa e formado pela própria Embrapa e suas Unidades, pelas Oepas, por 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 agropecuária, que executam pesquisas nas diferentes áreas geográficas e campos do conhecimento científico. Os objetivos do SNPA vão desde assegurar constante organização e coordenação das instituições que compõem o sistema, favorecer o desenvolvimento de um sistema nacional de planejamento para pesquisa, proporcionar a execução conjunta de projetos de pesquisa de interesse comum, até coordenar o esforço de pesquisa para atendimento às demandas de regiões, estados e municípios (EMBRAPA, 2006a).

Observam-se significativas disparidades de capacitação técnica e gerencial entre as Oepas. As entidades de pesquisa das regiões Sul e Sudeste têm demonstrado ao longo do tempo bom nível de competência. Mesmo nessas regiões, no entanto, existem diferenças entre as Oepas, apresentando algumas delas problemas estruturais e/ou organizacionais. Na Região Centro-Oeste, as Oepas têm menor tradição em pesquisa, executando programações menos abrangentes. Já na

Região Nordeste, as Oepas estão, em sua maioria, em situação mais precária, com maior nível de dependência de apoio da Embrapa. Mas, mesmo nessa região, algumas entidades mais antigas e com maior tradição em pesquisa apresentam programação abrangente, de bom nível e/ou com nichos de competência específicos, bastante voltados para demandas locais. Na Região Norte, a presença da pesquisa estadual é quase nula, e a pouca ação de pesquisa agropecuária existente deve-se à Embrapa ou, mais raramente, a universidades ou institutos federais (ALBUQUERQUE; SALLES FILHO, 1998; PRODETAB, 1996).

⁴ Quando da criação do estado, nos anos de 1970, foi estabelecida uma estrutura integrada entre pesquisa e extensão rural.

São Paulo é um dos estados brasileiros com maior tradição na pesquisa agropecuária. O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) foi o primeiro instituto estadual de pesquisa agropecuária no Brasil, fundado em 1887. Em 1901, foi criada a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), que por muitos anos foi a única escola com programa de pesquisa significativo. Em 1927, o governo paulista também criou o Instituto Biológico (IB) e, em 1932, a Universidade de São Paulo (USP). Na década de 1960, foram estabelecidos o Instituto de Pesca (IP), o Instituto de Economia Agrícola (IEA), o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital) e o Instituto de Zootecnia (IZ) (BEINTEMA et al., 2001).

Em 2001, pela Lei Complementar nº 895/2001, o governo paulista modificou a inserção institucional de todos os institutos de pesquisa agrícola e agropecuária com a criação da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, que tem por objetivo incentivar ações conjuntas dos institutos de pesquisa ligados à Secretaria, por meio da criação de pólos tecnológicos para os agronegócios. Mesmo com uma melhor estrutura de pesquisa, comparada aos demais estados, as instituições paulistas também tiveram redução, a partir dos anos 1980, nos investimentos na pesquisa pública para os agronegócios (GONÇALVES et al., 2004).

Entre as Oepas em atividade nos demais estados, destacam-se o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), a Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário (Agência Rural), a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), no Rio Grande do Sul, entre outras.

Beintema et al. (2001) identificam outras cinco instituições relevantes, sem fins lucrativos, engajadas em pesquisa agropecuária no Brasil. A Copersucar, desde 1979, conta com um centro técnico que até 2004 chamava-se Centro de

Tecnologia Copersucar e agora Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), em Piracicaba, SP que conduz pesquisa em melhoramento de cana-de-açúcar e pós-colheita (com destaque para as pesquisas relativas à produção de açúcar e álcool), em variedades de cana geneticamente modificadas, entre outras. O Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus) foi criado em 1977, em Araraquara (SP), para monitorar a saúde de lavouras cítricas e para financiar pesquisas sobre métodos de controle de pragas e doenças em cítricos. O Fundecitrus é financiado por meio de uma taxa sobre a produção de cítricos. O Instituto Rio-Grandense do Arroz (Irga) tem o arroz como o foco principal de sua pesquisa, embora também faça pesquisa com milho, sorgo e soja. O instituto é vinculado à Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, mas opera com uma autonomia considerável e sua receita provém em grande parte de uma taxa sobre a produção estadual de arroz. A Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa em Trigo (Fundacep) é vinculada e financiada por organizações de produtores do Rio Grande do Sul e realiza pesquisas em trigo, milho e soja. A Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico (Coodetec) é ligada à Organização das Cooperativas do Paraná (Ocepar) e conduz pesquisas em trigo, milho, soja e algodão (BEINTEMA et al., 2001; MASSOLA, 2002).

O SNPA conta também com um setor privado ativo e crescente que fornece tecnologias e assistência técnica, principalmente na área de insumos agrícolas e processamento de alimentos. Desde meados dos anos 1990, um número considerável de empresas nacionais de sementes (e especialmente as que comercializavam milho e soja) foram compradas por empresas multinacionais. Por sua vez, a configuração produtiva da indústria de sementes no Brasil apresenta uma certa especificidade organizacional, que é a presença das fundações produtoras/geradoras de sementes. Mantidas com recursos próprios de seus associados, essas fundações possuem um papel relevante no comércio e no processo de geração e difusão de inovação de novas sementes⁵.

⁵ Apesar deste artigo estar focado nas mudanças decorrentes das novas tecnologias de base biotecnológica, considera-se que outras estratégias de pesquisa também devem ser incentivadas, como a agroecológica, por exemplo. Sobre isso, ver Fuck e Bonacelli (2006).

Percebe-se então que o SNPA brasileiro é bastante complexo. Além das instituições citadas, as universidades e diversas outras instituições (ligadas ou não ao governo) realizam pesquisa agropecuária. São diversos os atores que compõem o sistema, muitos deles com forte tradição na pesquisa agropecuária. Porém, observa-se que nos últimos anos algumas Oepas têm apresentado certa fragilidade institucional, o que limita o potencial das pesquisas locais e, conseqüentemente, compromete a própria dinâmica do SNPA. Além disso, verificam-se algumas debilidades na organização e na coordenação do SNPA, que fazem com que ele não funcione verdadeiramente como um sistema. Soma-se a essas variáveis a superação do chamado paradigma produtivista, que traz consigo diversas mudanças, sendo necessário ao SNPA se adequar a elas.

Esse tema tem sido bastante debatido. No início de junho de 2006, por exemplo, diretores da Embrapa, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - (CGEE) e da Fundação Nabuco de Pesquisas Sociais estiveram reunidos para debater o tema. O impacto das transformações advindas da aceleração do progresso tecnológico e as suas implicações sobre o funcionamento dos sistemas econômico e institucional foi apontado como sendo uma das principais justificativas para a rediscussão do funcionamento dos sistemas estaduais de pesquisa. Foi destacada também a importância da estrutura das organizações tornarem-se mais flexíveis, visando a maior interatividade, cooperação, aprendizagem e incorporação de novos atores (EMBRAPA, 2006b).

Crestana e Silva (2005) também destacam a necessidade de reestruturação da Embrapa e do SNPA. Para os autores, a Embrapa, as universidades e as Oepas precisam de uma melhor sustentação financeira para atrair e renovar os talentos científicos e ampliar as pesquisas e também ter maior flexibilidade institucional e jurídica para orquestrar novos arranjos operacionais com o setor produtivo. O próximo item deste artigo tem por objetivo justamente apontar as principais instituições de pesquisa agrícola engajadas no desenvolvimento da biotecnologia e a forma como elas estão realizando arranjos institucionais.

Principais instituições envolvidas com o desenvolvimento da biotecnologia vegetal no SNPA e seus arranjos institucionais

A Embrapa é a principal IPPA brasileira e uma referência internacional nas pesquisas agrícolas voltadas aos cultivos na faixa tropical e semitemperada. Com a incorporação segura de construções gênicas voltadas para resistência a pragas e doenças, adaptação das variedades às condições ambientais adversas, bem como agregação de valor nutricional e farmacêutico, a instituição pode contribuir para consolidar a posição de liderança do País na produção de grãos, fibras e oleaginosas em âmbito mundial (FONSECA et al., 2004). Em parceria com instituições de pesquisa e empresas do Brasil e do exterior, a Empresa está desenvolvendo projetos de produção de plantas transgênicas com as culturas de soja, arroz, batata, milho, mamão, eucalipto e feijão.

As Unidades da Embrapa que trabalham com grãos desenvolvem projetos de pesquisa e tecnologias que permitem produzir novas variedades de cultivares geneticamente modificadas. A Embrapa Milho e Sorgo, por exemplo, está inserida nas redes de pesquisa e já desenvolveu uma cultivar de milho geneticamente modificada com melhoria da qualidade nutricional. A Embrapa Soja, em parcerias com as Fundações de Produtores de Sementes e com empresas sementeiras (como a Monsanto), desenvolve pesquisas com soja transgênica (FUCK, 2005). A Embrapa Trigo realiza pesquisa colaborativa com a Universidade de Passo Fundo e está inserida na Red BioBrasil, uma rede de cooperação técnica em biotecnologia gerenciada pela FAO. Vale destacar que essas três Unidades da Embrapa realizam pesquisa colaborativa para o desenvolvimento de novas cultivares.

Fonseca et al. (2004) também destaca outras Unidades da Embrapa que estão desenvolvendo pesquisas em biotecnologia, como a Embrapa Pecuária Sul, a Embrapa Hortaliças e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Segundo os autores, a Embrapa é a instituição brasileira de

C&T e P&D que mais realiza esforços de formalização e implementação de instrumentos de transferência de tecnologias, de contratualização de acordos cooperativos, de legalização de licenciamento de tecnologias e de questões de propriedade intelectual.

O IAC também se destaca nesse novo cenário da pesquisa agropecuária. Ele desenvolve a maior parte de seus projetos utilizando técnicas de melhoramento convencionais, mas em alguns deles, como nos Projetos Citrus e Cana, as pesquisas em biologia molecular e genômica começam a mudar o cenário. O Centro de Genética e Biologia Molecular e Fitoquímica pode projetar o cenário de transição do Instituto da base da P&D de tradicional para intensiva em ciência. Vale destacar que dois grupos do IAC participaram do projeto Xylella e um deles também participa do Genoma Cana (Fapesp).

O Instituto realiza parcerias para o desenvolvimento de pesquisas em biotecnologia. Por exemplo, com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em projeto de seleção genômica de madeira de baixa lignificação para produção de papel; com a Embrapa Meio Ambiente realiza projetos de biorremediação de solos e rizosfera; com o Centro de Biologia Molecular e Genética da Unicamp (CBMEG) desenvolve projetos de reconhecimento genético de cana; com o Copersucar, o desenvolvimento de novas variedades. Mesmo com a articulação com outros atores, "o IAC é um especial representante da ausência de esforços organizacionais que garantam retornos financeiros das atividades de P&D à instituição. Não são utilizados instrumentos de garantia de propriedade intelectual - fora a Lei de Proteção de Cultivares - ou gestão de P&D cooperativa." (FONSECA et al., 2004, p.186).

A Copersucar é considerado por Fonseca et al. (2004) um exemplo de organização privada que busca uma melhor inserção na forma de organização da agroindústria: mantém um programa de melhoramento genético vegetal, competindo com o setor público, apóia pesquisas em biotecnologia e dá amparo, notadamente na fase de testes, a pesquisas com objetivos de mais longo prazo,

como o Genoma Cana. Realiza parceria com a Fapesp no projeto Genoma Sucest (Sugar Cane EST), que envolve 200 pesquisadores da rede de universidades paulistas e de Universidades Federais de Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte, do Norte Fluminense e Pontifícia Universidade Católica do Paraná (DAL POZ et al., 2004). A Cooperativa também desenvolve parcerias com a Universidade do Texas (mapas de DNA e estudos moleculares de vírus parasitas de cana) e com a Universidade South Carolina (genes de resistência à ferrugem e biblioteca de DNA de cana).

Fonseca et al. (2004) também identificam outras organizações-chave relacionadas ao desenvolvimento da biotecnologia vegetal no Brasil: o Centro de Biotecnologia do Rio Grande do Sul, que atua em diversas áreas, como genética e biologia molecular de microorganismos, controle biológico etc.; o Instituto de Biotecnologia da Universidade de Caxias do Sul, que tem sua linha de atuação ligada à biotecnologia tradicional, basicamente o desenvolvimento de leveduras de uso enológico; e o Instituto de Biologia da Unicamp, que desenvolve pesquisas sobre floculação de leveduras para a melhoria do desempenho de processos de fermentação contínua para a produção de álcool e cana-de-açúcar.

A partir dos apontamentos de Fonseca et al. (2004), percebe-se que um número restrito de instituições possuem capacitação para desenvolver pesquisas com biotecnologia vegetal no Brasil. Entende-se que, além da ampliação das competências locais (o que diz respeito às próprias instituições), um novo redesenho do SNPA pode favorecer a ampliação da capacidade nacional em realizar pesquisas em biotecnologia vegetal. No próximo item serão apresentadas algumas debilidades do sistema, com especial atenção para a relação entre a Embrapa, as Oepas e as empresas privadas.

Limitações do SNPA no Brasil

Conforme sugere um documento do Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodetab) (1996), a

necessidade de reorientação institucional do SNPA (e da Embrapa, seu principal componente) impõe questões amplas e de diversas óticas, que, grosso modo, concentram-se em três aspectos: a descentralização dos procedimentos internos da Embrapa (ou delegação de poderes às Unidades descentralizadas); a transferência de responsabilidades aos sistemas estaduais de pesquisa; e a contratação de pesquisas na Embrapa pelo setor privado.

Em relação ao primeiro ponto, deve-se considerar que o processo de descentralização já está em andamento e que o grau de competência da Embrapa em relação a aspectos administrativos/gerenciais é alto. Dessa forma, o processo de descentralização deverá vir acompanhado de sistemas adequados de informação, de forma que a administração superior (na Sede) não venha a se distanciar da realidade da Instituição como um todo (PRODETAB, 1996).

Sobre a transferência de responsabilidades aos sistemas estaduais de pesquisa, destaca-se a necessidade em se estabelecer parcerias. A premissa fundamental para a viabilidade e sustentabilidade do SNPA é o tratamento mútuo de forma igualitária, respeitando-se as características de cada parceiro. Historicamente, as Oepas têm encarado a Embrapa como dominante dentro do SNPA e, muitas vezes, a postura da Embrapa tem feito jus a essa percepção. O fato de a Embrapa ser coordenadora e competidora no uso dos recursos coloca problemas graves para a política de coordenação do SNPA. A saída pode passar pela organização da divisão de tarefas na pesquisa agropecuária (ALBUQUERQUE; SALLES-FILHO, 1998).

Sobre a participação do setor privado nas pesquisas da Embrapa, o documento do Prodetab (1996) destaca a dificuldade na identificação e concretização de interesses do setor privado em relação a parcerias com a Embrapa e o SNPA. Uma das formas de se resolver o problema passa pela ampliação dos esforços da Embrapa e do SNPA para um melhor conhecimento e monitoramento do ambiente empresarial do agronegócio. Na verdade, conforme destacam

Fuck e Bonacelli (2004), a Embrapa (e o SNPA) deve ter a capacidade de conhecer as especificidades dos mercados em que atua para antecipar suas ações no cenário inovativo e para direcionar adequadamente suas próprias atividades de pesquisa científica e tecnológica. Isso permitiria uma melhor execução de suas atividades e um melhor relacionamento com os demais atores do cenário inovativo. No caso do desenvolvimento da soja RR (caso estudado pelos autores), a cooperação entre a Embrapa e a Monsanto permitiu o desenvolvimento das pesquisas referentes a essa nova variedade. Portugal (1998) também destaca a importância dessas práticas de monitoramento para as instituições de P&D que compõem o SNPA.

O relacionamento entre as Oepas e as universidades também tem sido limitado, o que compromete o funcionamento do SNPA. Conforme Albuquerque e Salles-Filho (1998), na maioria das vezes, os projetos de pesquisa não são desenvolvidos em conjunto entre os pesquisadores das duas instituições.

Esse quadro se agrava em virtude do fato de muitas Oepas apresentarem dificuldades de diversas ordens, o que limita a capacidade de pesquisa, sobretudo em novas áreas (e mesmo as de domínio público). Conforme Albuquerque e Salles-Filho (1998), grande parte das Oepas ressentem-se da falta de atividades e de capacitação em áreas de pesquisa já de domínio público e sobre as quais já deveria haver algum conhecimento sendo aplicado, enquanto também existem Oepas que não se sentem em condições de desenvolver trabalhos que envolvam maior sofisticação tecnológica, como por exemplo, a biotecnologia. "Assim sendo, é imprescindível a busca de capacitação nessas áreas, pois são elas que darão base à competitividade das instituições no futuro próximo." (p. 38).

A atuação das instituições de pesquisa agrícola, em geral, e das Oepas, em particular, tem sido dificultada em razão das grandes deficiências dessas instituições para enfrentar o contexto de desenvolvimento científico e tecnológico e/ou a própria dinâmica da inovação, notadamente se

forem considerados aspectos altamente sensíveis às instituições voltadas para o desenvolvimento de atividades de pesquisa, como destacado por Bonacelli e Salles Filho (2004):

a) Financiamento e alavancagem de recursos para atividades de pesquisa e inovação - O forte corte nos recursos orçamentários e a maior ocorrência de recursos competitivos, por exemplo, impõem novos desafios às instituições de pesquisa, como um monitoramento das diferentes fontes para a captação de recursos (editais públicos, por exemplo), uma atitude pró-ativa em direção às novas fontes (públicas e privadas de financiamento) e a elaboração de estratégias para a geração de recursos, via, por exemplo, a venda de produtos, processos, serviços e o oferecimento de cursos de treinamento, entre outros.

b) Trabalho compartilhado, formação e participação em redes técnico-científicas e de inovação - Aspecto cada vez mais necessário para o desenvolvimento de atividades de instituições de pesquisa, o qual exige, por sua vez, o (re)conhecimento das próprias competências essenciais existentes e/ou a serem fortalecidas para que seja possível a busca de competências complementares e uma participação efetiva em redes de inovação.

c) Capacitação e atração de recursos humanos - Para monitorar o ambiente externo e alimentar o ambiente interno com as demandas ou oportunidades captadas, para realizar contratos e convênios, negociar licenças e requisitar patentes, trabalhar em redes e parcerias, elaborar projetos e cursos de treinamento, entre outros; esses aspectos se confirmam cada vez mais como um imperativo às instituições de pesquisa e requerem uma percepção específica do processo e do contexto de inovação.

d) Planejamento, gestão e avaliação das atividades de pesquisa - Dado que hoje os recursos financeiros são cada vez mais competitivos e são exigidas estratégias para captação e geração de recursos em diferentes fontes de financiamento, é imperativo que o processo de desenvolvimento das atividades de pesquisa se dê de forma planejada e que haja acompanhamento, gestão e (re)avaliação dessas atividades.

e) Apropriação do conhecimento, transferência de tecnologia e monitoramento dos mercados - Ter conhecimento das próprias competências, daquilo a ser mantido em segredo e daquilo a ser negociável e/ou transferido não é trivial para instituições voltadas ao desenvolvimento da pesquisa. Isso porque a realização e a formalização de contratos e a negociação de compra, venda e licenciamento de tecnologias, entre outros, são atividades ainda pouco rotinizadas em organizações voltadas à C,T&I, assim como o estabelecimento de estruturas voltadas à proteção intelectual e à transferência de tecnologia.

Na verdade, o próprio futuro das Oepas é incerto. Atualmente, poucas instituições têm recursos suficientes para realizar pesquisa efetiva. Muitas instituições de pesquisa foram fundidas com suas respectivas agências estaduais de extensão rural e, aparentemente, estão concentrando suas atividades mais na área de extensão do que na de pesquisa. Além disso, os governos estaduais estão cada vez menos dispostos a financiar os institutos estaduais. A Embrapa, por sua vez, já não dispõe da mesma flexibilidade orçamentária e financeira de antes da Constituição de 1988, época em que repassava recursos do governo federal para as Oepas, mudando, portanto, sua postura ante essas instituições, apesar de existirem instâncias de suporte técnico às Oepas, como a Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais (SSE), que auxilia as agências estaduais no treinamento de pessoal e na criação de projetos .

Além dessas questões, Carvalho (1996) destaca que qualquer que seja a matriz institucional que emergirá dando suporte ao paradigma em construção (que vem sucedendo o "padrão produtivista da agricultura"), o papel do Estado será fundamental na conformação das instituições que darão sustentação à nova onda de desenvolvimento. E as instituições, para participarem ativamente desse processo, terão que reestruturar e reavaliar suas organizações e articulações. Diante desse quadro, a divisão do trabalho que norteou a estruturação e articulação do SNPA, no contexto do modelo produtivista, deve ser revista no processo de transição para um novo paradigma.

O mesmo autor ressalta que, do ponto de vista da C&T agropecuária, os sistemas estaduais de pesquisa contam com vários dos elementos necessários, ainda que insuficientes, que lhes dão condições de sustentabilidade institucional no novo modelo: capilaridade; conhecimento das condições edafoclimáticas locais; conhecimento, pelo menos em parte, do patrimônio genético local; conhecimento da realidade socioeconômica, política e cultural local; legitimidade dos produtores rurais; e proximidade da rede de assistência técnica e extensão rural, com a qual partilha, muitas vezes, conhecimentos tácitos e/ou codificados, que, em alguns casos, são inacessíveis a outras instâncias governamentais e instituições públicas e privadas. O mesmo autor aponta diversos elementos que devem nortear o processo de reestruturação institucional dos sistemas estaduais e do SNPA. O ponto de partida é a capacidade que as instituições devem ter para incorporar a lógica e os elementos considerados relevantes no novo paradigma, ainda que este esteja em formação.

Conclusão

Com o avanço das novas tecnologias, observa-se uma nova forma de organização da pesquisa agrícola. A multidisciplinaridade, a complexidade e a dispersão da biotecnologia por diversos setores exigem capacitação em diversos ramos do conhecimento. Firms ou instituições isoladas não possuem as capacitações necessárias para o desenvolvimento de projetos dessa natureza. O desenvolvimento das pesquisas em biotecnologia implica o estabelecimento de redes de ligação entre firms e instituições diferentes que individualmente acumulam apenas fragmentos do conhecimento relevante. Para os países em desenvolvimento e mesmo para as organizações de caráter público de países centrais, a cooperação com empresas líderes é fundamental. De outro forma, as IPPAs podem ficar à margem do processo, perdendo o espaço ocupado na época da Revolução Verde e deixando de explorar as possibilidades das novas tecnologias (da biotecnologia, em especial).

Para a inserção nesse processo, vários aspectos mostram-se relevantes. Dentre eles, as regras quando à propriedade intelectual "criam as condições necessárias para a construção das redes de cooperação, uma vez que são fundamentais para o estabelecimento das regras de divisão justa dos resultados das inovações entre os diversos agentes envolvidos no processo." (SILVEIRA; BORGES, 2004, p. 27). A identificação das competências é outro fator importante. Para a realização dos arranjos, uma instituição deve identificar suas próprias competências e aquelas que estão buscando entre as demais instituições. Na verdade, mais do que identificar competências, as instituições necessitam desenvolver uma ampla capacidade de monitoramento de seu entorno para o desenvolvimento de suas diversas atividades, como as de transferência de tecnologias, por exemplo. Como dito, a Embrapa possui estrutura organizacional que lhe possibilita realizar as atividades de gestão do conhecimento, que inclui atividades de transferência de tecnologias, contratualização de acordos cooperativos, legalização de licenciamento de tecnologias e questões de propriedade intelectual. Dado que a Instituição coordena o SNPA, espera-se que essa experiência seja aproveitada pelas Oepas.

Além disso, a divisão de trabalho entre as instituições que compõem o Sistema precisa ser remodelada de modo a favorecer a cooperação entre seus componentes. Nesse sentido, conforme destacam Salles Filho et al. (2004), a contratualização pode ser útil para orientar ações que visem aproveitar economias de escala em P&D, dividir riscos e explorar a complementaridade de ativos, visando à obtenção de economias de escopo, o que representa uma forma de atuação que destaca cada vez mais a necessidade de abandonar estratégias individualistas e enfatiza as múltiplas formas de cooperação.

A reorganização do SNPA brasileiro não é tarefa simples. A diversidade de instituições que o compõem, a limitada articulação entre elas e as profundas mudanças decorrentes das novas tecnologias são algumas das várias variáveis a serem consideradas neste processo. Porém, as grandes conquistas alcançadas pela pesquisa

agropecuária nacional e estrutura de gestão do conhecimento montada pela Embrapa são fatores que podem auxiliar nesse processo de adequação do Sistema à nova forma de se organizar e desenvolver P&D.

Referências

- ALBUQUERQUE, R.; SALLES FILHO, S. (Coord.). Determinantes das reformas institucionais, novos modelos organizacionais e as responsabilidades do SNPA: análise consolidada da situação organizacional das OEPAs: relatório final. Campinas: GEOP-DPCT-UNICAMP, 1998.
- BEINTEMA, N. M.; AVILA, A. F. D.; PARDEY, P. G. P&D agropecuário: política, investimentos e perfil institucional. Washington, D.C.: IFPRI; Brasília, DF: Embrapa & Fontagro, 2001.
- BONACELLI, M. B. M.; SALLES FILHO, S. Institutos e centros de P&D no país: situação atual e potencial inovativo. [S.l.: s.n.], 2004. Estudo para o IPEA-PNUD.
- BONNY, S.; DAUCÉ, P. Les nouvelles technologies en agriculture. Cahiers d'Économie et Sociologie Rurales, Paris, n. 13, p. 5-33, 1989.
- CARVALHO, S. M. P. de. A importância da superação do paradigma produtivista pelos sistemas estaduais de pesquisa. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, v. 13, n. 1, p. 21-42, 1996.
- CARVALHO, S. M. P. de. Propriedade intelectual na agricultura. 2003. 184 f. Tese (Doutorado)-Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. CRESTANA, S.; SILVA, R. C. O amanhã se constrói dia a dia. Revista de Política Agrícola, Brasília, DF, ano 14, n. 4, p. 102-106, out./dez. 2005.
- DAL POZ, M. E.; FONSECA, M. G.; SILVEIRA, J. M. F. J. da. Políticas governamentais de apoio à pesquisa genômica. In: SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (Org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas, SP: Instituto de Economia, 2004. p. 201-252.
- EMBRAPA. Objetivos do SNPA. Brasília, DF, 2006a. Disponível em: <http://www.embrapa.gov.br/a_embrapa/snpa/obj_snpa/mostra_documento>. Acesso em: 10 jul. 2006.
- EMBRAPA. Embrapa promove revitalização do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. Brasília, DF, 2006b. Disponível em: <http://www.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/folder.2006/foldernoticia.2006-06-01.0777587015/noticia.2006-06-01.1705677740/mostra_noticia>. Acesso em: 1 jun. 2006.
- EMBRAPA. Ciência, tecnologia & inovação para o setor agropecuário brasileiro. Brasília, DF, 2002.
- FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación: la biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?. Rome, 2004.
- FONSECA, M. G.; DAL POZ, M. E.; SILVEIRA, J. M. F. J. da. Biotecnologia vegetal e produtores afins: sementes, mudas e inoculantes. In: SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (Org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas, SP: Instituto de Economia-Finep, 2004. p. 165-200.
- FUCK, M. P. Funções públicas e arranjos institucionais: o papel da Embrapa na organização da pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil. 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado)-Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. M. Da biotecnologia à agroecologia: as várias possibilidades abertas à pesquisa pública. In: JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA (Esocite), 6., 2006, Bogotá. Memórias Esocite 2006. Bogotá: [s.n.], 2006.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. M. Funções públicas e arranjos institucionais: o desenvolvimento da soja RR no Brasil. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 23., 2004, São Paulo. Anais... São Paulo: USP- PGT, 2004.
- GONÇALVES, J. S.; JUNQUEIRA, J. R. C. de M.; BARROS FILHO, S. de. Conhecimento para o desenvolvimento: uma análise da evolução dos investimentos na pesquisa pública paulista para os agronegócios 1957-2003. Informações Econômicas, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 57-90, jul. 2004.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais. Brasília, DF: EMBRAPA-DPU, 1988. (EMBRAPA-SEP. Documentos, 40).
- MASSOLA, M. P. A organização da pesquisa agrícola privada cooperativa: um estudo de caso da Coodetec. 2002. 96 f. Dissertação (Mestrado)-Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- MELLO, D. L. de. Tendências de reorganização institucional da pesquisa agrícola: o caso do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). 1995. 255 f. Dissertação (Mestrado)-Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.
- PIÑEIRO, M.; TRIGO, E. Latin American agricultural research: the public sector: problems and perspectives. The Hague: ISNAR, 1985. (Working paper, n. 1).
- PORTUGAL, A. D. A importância estratégica da prospecção tecnológica para o SNPA. In: CASTRO, A. M. G. de; LIMA,

- S. M. V.; GOEDERT, W. J.; FREITAS FILHO, A. de; VASCONCELOS, J. R. P. Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospeção tecnológica, Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1998.
- PRODETAB. Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil. [Brasília, DF], 1996. Documento não publicado.
- RODRIGUES, C. M. A pesquisa agropecuária no período do pós guerra. Caderno de Difusão de Tecnologia, Brasília, DF, v. 4, n. 3, p. 205-254, set./dez. 1987.
- RUTTAN, V. W. Agricultural research policy. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1983.
- SALLES FILHO, S. A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia. 1993. 261 f. Tese (Doutorado)-Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1993.
- SALLES FILHO, S. Integração de mercados e privatização da pesquisa: impactos sobre a estrutura e a dinâmica organizacional dos INIAS dos países do Mercosul. In: SCHNEIDER, J. E.; GOMES, J. C. C.; NUNES e NUNES, L. N. (Org.). Integração de mercados e desafios para a pesquisa agropecuária: Mercosul e União Européia. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1995. p. 216-315.
- SALLES FILHO, S.; ALBUQUERQUE, R.; MELLO, D. Novos rumos da pesquisa agrícola e agroindustrial.. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. (Org.). Reconstruindo a agricultura. Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. p. 189-203.
- SALLES FILHO, S.; BONACELLI, M. B. M.; MELLO, D.; ZACKIEWICZ, M. Instrumentos de apoio à definição de políticas em biotecnologia. In: SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (Org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas, SP: Instituto de Economia, 2004. p. 311-343.
- SCATOLIN, F.; MEIRELLES, G.; PAULA, N. Arranjo produtivo local: o caso da soja. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000. (Estudos empíricos. Nota técnica, 17). Projeto de Pesquisa: Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico.
- SILVEIRA, J. M. F. J. da; BORGES, I. C. Um panorama da biotecnologia moderna. In: SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (Org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas: Instituto de Economia, 2004. p. 17-32.
- TRAXLER, G. The economics impacts of biotechnology: based technological innovations. Rome: The Agricultural Development Economics Division (ESA), 2003. (ESA. Working papers, n. 3). Disponível em: <<http://www.fao.org/es/esa>> Acesso em: 15 ago. 2004.
- TRIGO, E.; PIÑEIRO, M.; ARDILA, J. Organización de la investigación agropecuaria en América Latina. San José, Costa Rica: IICA, 1985.
- VIEIRA, L. F.; PEREIRA, P.A.A. Embrapa Labex: avançando com os donos do conhecimento. Revista de Política Agrícola. Brasília, DF, ano 14, n. 4, p. 52-62, out./dez.