

## A IMPORTÂNCIA DA SUPERAÇÃO DO PARADIGMA PRODUTIVISTA PELOS SISTEMAS ESTADUAIS DE PESQUISA<sup>1</sup>

*Sergio Medeiros Paulino de Carvalho*<sup>2</sup>

### RESUMO

O texto trata das mudanças, em curso, na estrutura institucional da pesquisa agropecuária brasileira. Como pano de fundo dessas mudanças, são abordadas as transformações paradigmáticas na ciência e tecnologia e como se refletem na superação do “padrão moderno da agricultura”. São discutidas as estruturas institucionais atuais e o papel que os sistemas estaduais de pesquisa agropecuária podem vir a assumir no processo de transformação em curso. Conclui-se pela necessidade de adequação das estruturas estaduais ao novo contexto, assim como pela sua importância na consolidação do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA).

### THE IMPORTANCE OF SUPPLANTING THE PRODUTIVISM PARADIGM FOR THE STATE RESEARCH SYSTEMS

### ABSTRACT

This paper refers to institutional change in Brazilian agricultural research. In the changing context, paradigmatic transformations in S&T are considered and as they reflect in agricultural modern pattern. The current institutional structures and the role that the agricultural research state systems would play in current changing process are discussed. The final part of the paper considers the need of restructuring of the State systems to the new context, and their relevance to the Brazilian Agricultural Research System (SNPA) consolidation.

---

<sup>1</sup> O autor agradece, de forma geral, aos colegas que, entre março e dezembro de 1994, participaram da equipe da SSE. Em particular à equipe do projeto de planejamento estratégico, nas pessoas dos drs. Carlos Alberto dos Santos Marques e Odílson Carvalho. Pelas valiosas sugestões ao texto, o autor é reconhecido ao consultor Bruce Johnson e ao pesquisador e ex-chefe da SSE, dr. José de Souza Silva. Todos os citados são isentos de responsabilidade pelos eventuais erros e imprecisões, de responsabilidade exclusiva do autor.

<sup>2</sup> Economista, pesquisador em Socioeconomia, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO). Alameda São Boaventura, 770, Fonseca. CEP 24120-190 Niterói, RJ. Telefone: (021) 625-4646 R. 58.

## INTRODUÇÃO

O presente texto pretende colocar em discussão alguns aspectos que, entende-se, são relevantes para o entendimento do novo papel que os sistemas estaduais de pesquisa agropecuária podem vir a assumir na área de C&T agropecuária, no contexto das mudanças em curso, decorrentes da superação do paradigma produtivista.

O texto está dividido em seis partes: a primeira, composta da presente introdução; a segunda, na qual são colocadas sucintamente as idéias de paradigmas sociais dominantes e tecnológicos, e as de trajetória tecnológica e natureza da tecnologia; a terceira parte é utilizada para discutir o paradigma produtivista (ou padrão moderno da agricultura); já a quarta aborda o problema da estrutura institucional e do seu papel como elemento facilitador para a implantação do novo paradigma, assim como da questão da inadequação das antigas estruturas; a quinta parte preocupa-se com as perspectivas de superação do antigo paradigma, em função da emergência das modernas técnicas biotecnológicas, que abrem espaço para a conformação de um novo elenco coerente de tecnologias, representando um referencial com maiores preocupações ambientais; e, por fim, uma sexta e última onde são listados alguns elementos referenciais sobre a importância dos sistemas estaduais de pesquisa agropecuária na conformação de um novo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária.

Com esse trabalho acredita-se estar oferecendo alguns elementos de reflexão que permitam focar a questão do ponto de vista da dinâmica do processo de inovação, possibilitando sua discussão com uma certa ênfase no aspecto tecnológico. Essa perspectiva poderá funcionar como elemento adicional de sensibilização, da necessidade de se reverem as estruturas institucionais nas quais se assentam a atividade de pesquisa agropecuária e de que essa iniciativa passe não apenas pelas instâncias políticas e governamentais em secretarias de Estado e Governadoria, que muitas vezes podem decidir sem que todos os elementos pertinentes à questão da reestruturação institucional estejam devidamente presentes e discutidos, mas também e, fundamentalmente, que os dirigentes, pesquisadores e o corpo funcional de forma geral tenham condições de participar de forma ativa e decisiva dos seus próprios destinos. Sem que se deixe levar por corporativismos retrógrados e conservadores, que bloqueiam o progresso das instituições e o processo de desenvolvimento mais amplo, e que tanto contribuem para o sucateamento das próprias instituições que esse mesmo corporativismo se arvora em guardião, quando não são determinantes de sua extinção.

## PARADIGMAS SOCIAIS E TECNOLÓGICOS

A idéia de paradigma, inicialmente utilizada no debate e na controvérsia científica<sup>3</sup>, engloba normas e valores que permeiam a sociedade em seus vários campos e setores, configurando uma visão de mundo. Essa visão consagra-se como um paradigma sociocultural, quando se estabelece como um referencial, individual ou coletivo, de identificação, interpretação, encaminhamento e solução de questões e problemas que se colocam para essa mesma sociedade. Na medida em que essas normas e valores se sobrepõem a outros e passa a expressar as mais fundas e amplas convicções, pode-se considerá-los como conformantes de um paradigma social dominante (Beus & Dunlap, 1990).

Do ponto de vista da dinâmica de inovação tecnológica, ocorre uma vinculação entre uma determinada forma de detecção, direcionamento e superação de problemas sócio-técnicos, que se caracteriza por um paradigma tecnológico, em torno do qual se definem os caminhos e direções da mudança técnica. A essas mudanças e direções associa-se o conceito de trajetória tecnológica (Dosi et al., 1990), que pode ser identificado como um “caminho técnico”, que utiliza as variáveis definidas como relevantes pelo paradigma tecnológico e que imprimem uma “marca”, uma preferência na elaboração e solução de problemas. Ou seja, o paradigma social dominante está fortemente presente na identificação dos problemas relevantes e, especialmente, nas opções pela trajetória tecnológica a ser percorrida.

A natureza da tecnologia é um elemento a partir do qual os processos e produtos se adequam ao ambiente econômico em que são utilizados. O ambiente (sua organização e articulação) institucional tem caracterizado o *locus*, por excelência, de produção de tecnologia. Com isso há, cada vez mais, a geração de conhecimentos tácitos e/ou codificados, que conferem a esses ambientes (e aos que neles trabalham) especificidades, tanto na geração quanto na utilização de tecnologias (Carvalho, 1993). Dito de outra forma, no processo de inovação há um forte viés institucional, que tende a projetar a perspectiva dessa cultura na produção de tecnologias.

---

<sup>3</sup> ... “um paradigma científico é a unidade conceitual mais geral que orienta e influencia uma comunidade de cientistas sobre os objetos de pesquisa mais importantes a serem selecionados; as questões mais relevantes a serem feitas, as teorias e regras metodológicas mais adequadas; o quadro de valores, crenças e técnicas a serem compartilhadas; os ‘exemplos’ de investigação científica tidos como referência; e até os resultados que se pode encontrar” (Silva, 1993: p.59).

O MODELO PRODUTIVISTA OU O PARADIGMA TRADICIONAL  
NA AGRICULTURA E A ESTRUTURA INSTITUCIONAL  
DA PESQUISA AGRÍCOLA NO BRASIL

O padrão tecnológico moderno, que começou a conformar-se na segunda metade do século XIX, com a utilização e a aplicação de conhecimentos científicos na agricultura, tem raízes históricas definidas e articula-se com a consolidação da “science-based industry”, em especial da indústria química, e, ainda, da automotiva, que dominou amplamente o século XX. Segundo Salles-Filho (1993), três grandes rasgos marcantes desse padrão tecnológico 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), levando a que fosse estabelecido um padrão tecnológico de grande complexidade, já que influenciado por segmentos e setores de conformação variada, em que a dinâmica técnica poucas vezes podia ser encontrada na atividade agrícola em si; e 3) a busca incessante de aumentos de produtividade da terra e do trabalho. Esses três grandes rasgos podem ser identificados como o paradigma social dominante, que orientou a lógica de ação dos agentes intervenientes no processo de inovação da agropecuária.

Beus & Dunlap (1990) associam esse padrão tecnológico moderno a uma postura consolidada e parte integrante do paradigma social dominante, definido-o como paradigma convencional da agricultura<sup>4</sup>. Identificam como elementos-chave desse paradigma a centralização, a dependência, a competição, a dominação da natureza, a especialização e a exploração intensiva. Nesse sentido confirmam o padrão moderno apontado por Salles-Filho (1993). A perspectiva da agricultura convencional, no que diz respeito à centralização, privilegia um processo de produção, processamento e distribuição em larga escala, com mercados não diferenciados, tanto do ponto de vista nacional quanto do internacional, resultando em concentração

---

<sup>4</sup> Essa aparente dicotomia entre os termos “padrão moderno” e “agricultura convencional” pode ser colocada da seguinte forma: padrão moderno conceitua as características de intensa utilização de C&T, grandes ganhos de produtividade e de escala decorrentes dessa utilização, com produção para mercados de massa através de grandes empresas. Enfim, refletindo a moderna sociedade industrial de fins do século XIX e deste século XX. Beus & Dunlap (1990) identificam-na como convencional, na medida em que passa a ser o padrão estabelecido e dominante. Em princípio, representam o mesmo referencial.

da produção, por meio de grandes produtores, e resultando, conseqüentemente, na exclusão de significativas parcelas da população rural, já que a mão-de-obra era um fator a ser poupado, substituído. Também implica na concentração dos recursos naturais, materiais e financeiros nesses grandes produtores. A dependência traduz-se na utilização intensiva de capital e tecnologia, com recursos basicamente obtidos fora da unidade produtiva, tais como energia e insumos, e calcada em conhecimentos científicos e tecnológicos de cunho específico.

Aqui caberia um pequeno comentário: esse conhecimento adquirido por especialistas, com base em viés disciplinar, remete-nos ao primeiro grande rasgo apontado por Salles-Filho (1993) no padrão tecnológico moderno, qual seja, o da heterogeneidade e complementaridade entre as técnicas e os insumos empregados. Considera o autor que uma das dificuldades nesse padrão é a utilização articulada, em relação à coordenação e ao balanceamento desses insumos e técnicas. Como decorrência do reducionismo disciplinar e especializado, nota-se a superposição de observações parciais<sup>5,6</sup>. A essa lógica podem ser associados impactos ambientais danosos, tais como o esgotamento e a perda de solos, a contaminação de alimentos, água e ar, a eliminação de inimigos naturais e o aumento da resistência de pragas e doenças aos produtos fitossanitários, causando desequilíbrios favoráveis a maior incidência desses agentes.

Voltando aos elementos-chave de Beus & Dunlap (1990), a competição centra a propriedade como uma unidade de negócios, relegando a um plano secundário, ou mesmo se opondo às pequenas comunidades rurais, já que a mão-de-obra rural é um fator a ser minimizado. Essa competição, ao privilegiar a velocidade, a quantidade e o lucro, coloca a concorrência em bases de vantagens comparativas, em que os preços relativos exercem grande influência.

---

<sup>5</sup> Que poderia nos remeter ao exercício da multidisciplinariedade que permeou a lógica de geração, adaptação e difusão de tecnologia em muitas das ações do SNPA dentro do, e coerente com o, modelo produtivista, como pode ser visto em Flores & Silva (1992).

<sup>6</sup> Essas observações parciais significam que pode ocorrer dissociações entre o progresso tecnológico ou, mesmo, não compatibilização dos resultados alcançados entre algumas áreas e disciplinas de pesquisa, resultados esses utilizados em conjunto pelos produtores rurais. O melhoramento genético de plantas é um bom exemplo: em vez de enfatizar a adaptabilidade de uma variedade a determinadas condições edafo-climáticas, pode privilegiar a utilização de defensivos e fertilizantes para que essa mesma variedade possa ser cultivada sob determinadas condições. As variedades de alto rendimento da Revolução Verde sintetizam esse tipo de dificuldade.

A dominação da natureza, ainda segundo os mesmos autores, promove uma dissociação entre o homem e o meio ambiente físico, lidando com este último na condição primária de fonte de recursos a serem utilizados; daí a necessidade de dominá-lo e subjogá-lo, sem maiores preocupações em reciclá-lo. Ao impedir que os elementos da natureza completem seu ciclo de vida, torna-se imperiosa a utilização de agroquímicos. Uma outra característica importante é que os produtos oriundos desse sistema têm necessidade de passar por intenso processamento agroindustrial.

Já a especialização traduz-se no estreitamento da base genética, na monocultura, na sucessão de cultivos não complementares, na divisão em produção agrícola e pecuária, assim como na padronização dos sistemas de produção. Do ponto de vista da Ciência e Tecnologia (C&T) voltada para essa prática, ocorre uma hiperespecialização e um reducionismo (Beus & Dunlap, 1990). A observação feita na nota de rodapé nº 4 é pertinente a este elemento-chave.

Por fim, os autores listam a exploração ressaltando uma lógica de curto prazo, em que os custos externos, em especial os ambientais e os sociais, são freqüentemente ignorados e a utilização de recursos não renováveis é a norma. A estreita articulação com a ciência e a tecnologia torna-se imprescindível para intensificar a produção, alocando o esforço de inovação em aspectos específicos e associando o crescimento econômico ao aumento do consumo.

O modelo produtivista, inicialmente restrito aos países de maior desenvolvimento econômico relativo, foi ampliado, especialmente após a II Guerra Mundial. A estrutura de pesquisa agrícola no paradigma produtivista, nessa fase de expansão, baseou-se no estabelecimento de centros internacionais de pesquisa, particularmente ao longo dos anos 50 e 60, que dariam suporte para a internacionalização desse modelo. Essa internacionalização, que ficaria conhecida como “Revolução Verde”, incorporou o paradigma produtivista nos países em desenvolvimento. Nesses países, os efeitos perniciosos dessa opção de desenvolvimento agrícola se fizeram sentir de forma ainda mais profunda, em função da utilização intensa de fatores escassos, como, por exemplo, capital, insumos modernos (químicos e mecanizados), energia e recursos públicos utilizados no financiamento e subsídio aos agricultores que faziam parte desse movimento. Esses recursos eram utilizados em detrimento de outros abundantes, em especial terra e trabalho.

Os países em desenvolvimento promoveram reformas em seus sistemas de pesquisa agrícola ou os implementam em escala nacional, com o objetivo de criar uma infra-estrutura em condições de adaptação das tecnologias disponíveis no âmbito internacional, objetivando a transposição para esses países (Trigo, 1992). No caso brasileiro, porém, a institucionalização de um sistema centralizado e nacional de pesquisa ocorreria na década de 1970, com a criação da EMBRAPA, a qual iria substituir a estrutura de pesquisa e experimentação existente no âmbito do Ministério da Agricultura, então considerada como inadequada para suprir as demandas exigidas na transposição e implementação da Revolução Verde no País. Esta nova estrutura institucional passaria a ser o elo entre esses centros internacionais de pesquisa e a realidade brasileira.

“A EMBRAPA tentou impor uma divisão do trabalho no setor público, que consistia em deixar para as universidades a pesquisa básica e chamando a si e para o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária ... a pesquisa aplicada. Por um lado enfraquecia os institutos estaduais que desenvolviam pesquisa básica, os quais ... passavam a depender das verbas para custeio de pesquisas, e mesmo para investimentos, centralizadas na EMBRAPA. Nesse sentido perde-se o elo para o estabelecimento de trajetórias que privilegiassem determinadas condições regionais. Por outro, ampliava a cobertura [geográfica] da pesquisa agropecuária, com o estabelecimento de centros e unidades de pesquisa próprios, e incentivava a criação de empresas de pesquisa estaduais, subordinadas tecnicamente à própria EMBRAPA. O distanciamento da pesquisa básica era compensado pela utilização de tecnologias geradas nos IARCs (Centros Internacionais de Pesquisa), adaptadas às condições do país pelos centros nacionais por produtos da EMBRAPA, e viabilizadas, em termos de especificidades locais, pelas unidades de âmbito estadual de pesquisa, sejam da própria EMBRAPA ou das empresas e institutos estaduais de pesquisa ... [Disso resultando uma] modernização da agricultura, que, embora diferenciada e de cunho regressivo em relação ao conjunto do setor, conseguiu patamares de produtividade, eficiência e qualidade típicos de países desenvolvidos” (Carvalho, 1992: p.70-71).

O não-privilegiamento de possíveis trajetórias de cunho mais regional e a subordinação, mais do que uma vinculação, técnica e orçamentária dos sistemas estaduais de pesquisa agrícola, reduziu ou anulou o poder de iniciativa das empresas e institutos estaduais. No entanto, este fenômeno, dentro da perspectiva do modelo produtivista, não se mostrou um

impeditivo. Ao contrário, apresentou-se como perfeitamente compatível com a natureza das tecnologias geradas e utilizadas e com a centralização política e econômica que marcou o período militar (Albuquerque et al., 1986; Aguiar, 1986).

#### UM NOVO MARCO REFERENCIAL

O modelo produtivista, nos anos 1980 e 1990, principalmente, tem sido intensamente questionado sob diversos aspectos. Há um ... “vazio conceitual criado pelas novas realidades do mundo ... resultantes de uma crise em cadeia de paradigmas: econômicos, políticos, culturais, ideológicos, científicos, tecnológicos e institucionais”... (Flores & Silva, 1992: p.6). Dregson (1985) aponta a transição de um paradigma centrado numa agricultura industrial, do tipo “agribusiness”, para um outro pós-industrial, que privilegia uma agricultura com maiores preocupações com a ecologia.

Em termos econômicos, há uma tendência de queda dos preços dos produtos tradicionais dos países em desenvolvimento<sup>7</sup> no mercado internacional. Este último vem sendo, ainda, afetado pelo processo de globalização e formação de blocos econômicos regionais (NAFTA, Comunidade Européia, MERCOSUL, entre outros), que alteram as vantagens comparativas anteriores, principalmente no que se refere aos preços relativos do trabalho, dos insumos e do capital. Concomitantemente, abrem-se oportunidades para a exploração de novos mercados, ou nichos, emergentes, especialmente através da diversificação de produtos não tradicionais, tais como hortigranjeiros e “naturais”. Há uma clara incorporação de novos fatores no processo de competição nos vários mercados, tais como diversidade, qualidade e sustentabilidade. Com isso a competição via preços, baseada na produtividade física, na mão-de-obra barata e incentivos creditícios e cambiais, que definiam vantagens comparativas estáticas ou espúrias, desloca-se, com a incorporação desses novos fatores, para novos modelos de competitividade. Esses novos modelos serão mais dinâmicos e intensivos em informação e tecnologias que façam frente às novas exigências de qualidade, de diversidade, de conservação

---

<sup>7</sup> Essa queda ocorre tanto pela substituição desses produtos tradicionais por outros de origem industrial, quanto pela queda do consumo, em função de novos hábitos alimentares, ou ambos. Políticas nacionais dos países desenvolvidos, em termos de preservação dos seus mercados internos, como na Europa Ocidental, também tem afetado o desempenho dos países em desenvolvimento.



energética e dos fatores ambientais, e de retorno social, aliados à produtividade e à rentabilidade econômica (Trigo, 1992; Flores & Silva, 1992).

No que tange ao aspecto político, a capacidade de articulação e pressão dos grupos sociais ligados à questão ambiental tem influenciado governos e as próprias empresas, seja em termos de legislação, seja na reorientação da demanda para produtos com menor índice de contaminação, ou para aqueles cuja produção provoquem menor impacto negativo no meio ambiente. Do ponto de vista tecnológico, as modernas técnicas biotecnológicas têm dado suporte na conformação de um novo paradigma científico e tecnológico. Novos atores e agentes econômicos emergiram ao longo das décadas de 1970 e 1980, alterando fortemente a estrutura industrial, o processo de inovação e o ambiente concorrencial onde interagiram (Trigo, 1992; Flores & Silva, 1992; Beus & Dunlap, 1990; Pisano, 1991; Nelkin, 1984).

Trigo (1992) aponta algumas vantagens e oportunidades que a moderna biotecnologia pode oferecer a países em desenvolvimento. Em primeiro lugar, uma versatilidade e flexibilidade muito grandes, pois a biotecnologia apresenta-se como uma técnica e metodologia de caráter multissetorial, que não tem revelado problemas ao passar da escala experimental para a de produção (“scale-up”). Em segundo, permite a redução do nível de incerteza na pesquisa, possibilitando maior objetividade e rapidez e aumentando a especificidade das metas a serem alcançadas (maior resistência a certas pragas e doenças ou a certos estresses). Em terceiro, pode explorar uma trajetória tecnológica no melhoramento genético que torne as culturas menos dependentes de agroquímicos, reduzindo os impactos ambientais negativos das explorações agrícolas. Em quarto lugar, aponta a possibilidade de uso dessas modernas técnicas por pequenos produtores rurais, dado que as economias de escala não são elementos básicos para a sua adoção (ao contrário, por exemplo, do que ocorre com os tratores). Em quinto, coloca as oportunidades em termos de diversificação da produção, seja por meio da introdução e/ou criação de novos produtos, seja pela modificação dos produtos tradicionais, dando-lhes novas utilizações.

Nesse sentido criam-se as condições ao estabelecimento do que Herrera (1981) designa de um corpo ou elenco coerente de tecnologias, conferindo possibilidades concretas de utilização de novas alternativas ao modelo produtivista, ou, como denomina o autor, às modernas tecnologias ocidentais. Na medida em que se alteram as condições que conformavam o referencial ou paradigma no qual eram geradas e para a qual se destinavam

as tecnologias que davam consistência ao modelo produtivista, é importante que as tecnologias a serem geradas na nova perspectiva consigam estabelecer um corpo articulado, sem o qual são grandes as possibilidades de sua não-adoção ou não-incorporação ao processo produtivo. As perspectivas e possibilidades apontadas por Trigo (1992) são um importante referencial a ser observado, já que apontam um marco sócio-econômico de escopo mais amplo.

Retomando a idéia de transição do paradigma industrial para um pós-industrial mais voltado para as questões ambientais e de qualidade de vida, Beus & Dunlap (1990) apontam alguns elementos-chave que conformariam um novo paradigma ambiental, em contraposição ao paradigma social dominante. Aponta como primeiro elemento-chave a descentralização, no sentido de maior atenção à produção local, ao processamento e à comercialização, também, de cunho mais local, com menor concentração populacional e maior número de produtores<sup>8</sup>. Com isso haveria, ainda, maior pulverização da propriedade da terra, de recursos e de capital. Como segundo elemento-chave, os autores colocam a independência, que pode ser entendida como a baixa utilização de capital e tecnologia, de fontes externas de insumos, energia e crédito, e maior ênfase no conhecimento pessoal, habilidades e visão local, imprimindo uma perspectiva de vida mais centrada nas comunidades rurais.<sup>9</sup>

O terceiro ponto diz respeito à visão comunitária, em oposição à competição da agricultura convencional. Enfatiza a cooperação e a preocupação com valores culturais das comunidades rurais, centrando o processo de desenvolvimento nas pequenas comunidades e valorizando, assim, o trabalho no campo, que deixa de ser um fator de produção a ser substituído. É dado um valor ao estilo de vida rural tão grande quanto aos negócios, o que tende a realçar os aspectos de permanência, de qualidade e

---

<sup>8</sup> É interessante notar que, dadas a flexibilidade e possibilidades de diversificação, os mercados, ou nichos de mercados, seja nacionais, seja internacionais, aparecem como grandes e importantes atrativos e oportunidades de negócios, que não devem ser desprezados. Nesse sentido, a comercialização e a distribuição de cunho, ou amplitude, mais local ou regional, devem ser relativizadas.

<sup>9</sup> O que pode ser entendido como contraditório com a visão de uma agricultura intensiva em conhecimento, que otimize a utilização de recursos naturais, com a perspectiva de conservação ambiental e sustentabilidade de longo prazo. A colocação dos autores pode ser entendida como refutando a utilização de tecnologias típicas do modelo produtivista, assim como a assimilação acrítica de seus postulados. Mais à frente, quando falam do quinto elemento, os autores qualificam sua perspectiva de C&T.

de beleza/bem-estar daquilo que é produzido. É importante destacar que, particularmente, esses últimos aspectos mostram uma forte necessidade de incorporação de conhecimentos científicos e tecnológicos que possibilitem as condições básicas para dar sustentabilidade de longo prazo a esses elementos.

O quarto elemento é a harmonia com a natureza, em que grande atenção é dada à preservação dos recursos naturais, em especial na conservação de solos. Já o quinto, a diversidade, registra uma base genética ampla, o policultivo, a complementaridade dos diversos cultivos em rotação, a visão da unidade produtiva como um todo, com a integração da pecuária com o cultivo, a utilização de sistemas de produção adequados às peculiaridades locais e o privilegiamento da intervenção interdisciplinar e orientada da ciência e tecnologia, em oposição à visão multidisciplinar especializada e reducionista.

Por fim, Beus & Dunlap (1990) apontam a idéia da restrição como o sexto elemento-chave. Significa melhor balanceamento das perspectivas de curto e longo prazos, atenção e consideração com os custos externos, maior ênfase na utilização sustentada de recursos renováveis e maior ceticismo em relação à ciência e à tecnologia, no sentido de sua incorporação mediada pelas condições edafoclimáticas e necessidades humanas, de maneira que possam beneficiar gerações futuras.

#### A QUESTÃO INSTITUCIONAL

Carlota Perez, remetendo-se à estagnação e depressão que se seguem ao esgotamento ou superação de um padrão/estilo de desenvolvimento (ou, como denomina a autora, paradigma técnico-econômico) coloca-as como consequência de que ... “o modelo sócio-institucional que facilitava o desenvolvimento da onda de tecnologias anterior é inadequado para a nova onda [ou novo paradigma técnico-econômico]. Pior ainda, é um obstáculo” (Perez, 1989: p.2). Silva (1993), seguindo na mesma linha, mostra que a matriz institucional se esgota com o modelo de desenvolvimento ao qual se referenciava para viabilizá-lo. Quando há incapacidade de as instituições perceberem a superação da matriz que as originaram, ocorre uma tendência inexorável no sentido de desaparecerem. Ou, como coloca Perez (1989), são vítimas do processo de destruição criadora, em que apenas uma parte (destruição) tem lugar, levando a um processo incompleto.

A mesma autora chama a atenção para a necessidade de profundo conhecimento e percepção das potencialidades que o novo paradigma

proporciona. Isto porque ... “o espaço social e político é muito, muito amplo e as opções podem ser profundamente diferentes” (Perez, 1989: p.7). Nesse sentido, é possível, além de altamente recomendável, que a sociedade e as instituições intervenham no encaminhamento e na definição da matriz institucional do novo paradigma. Somente as instituições que forem capazes de perceber o processo de mudança poderão interferir no modo como vai ocorrer, nas características do novo modelo e, principalmente, ... “serem protagonistas no processo de sua própria transformação” (Silva, 1993: p.61). Ou seja, a parte criadora do processo de destruição deixa de ocorrer à revelia dessas instituições.

Um exemplo interessante das dificuldades em superar a estrutura institucional vinculada ao padrão anterior é o do programa LISA (Low Input Sustainable Agriculture), estabelecido pelo Congresso norte-americano, no âmbito do Departamento de Agricultura e do sistema de Land Grant Colleges/Universities (LGUs), em fins dos anos 1980 e início dos anos 1990. Esse programa foi considerado como uma resposta do Poder Legislativo às pressões do movimento ambientalista. Porém, correntes ligadas à perspectiva da agricultura convencional posicionaram-se contra o programa, denominando-o, pejorativamente, de LILO (Low Input, Low Output) ou FIDO (Few Inputs, Declining Outputs). Mesmo onde houve menores restrições e reações ao LISA, em especial nos LGUs, parece ter ocorrido mais uma assimilação e apropriação dos símbolos e do discurso do que mudanças substantivas, no sentido de que aspectos relativos à agricultura sustentável, que não questionam o modelo produtivista, são utilizados para mostrar que a agricultura convencional preocupa-se com essas questões, não necessitando, pois, sofrer alterações (Beus & Dunlap, 1990).

Em verdade, o processo de formulação e execução de pesquisa, assim como de difusão de seus resultados, encontra-se fortemente condicionado ao ambiente institucional, havendo uma dificuldade intrínseca na superação dos referenciais que representam os marcos sócio-institucionais. As articulações institucionais, em especial aquelas que têm curso junto aos segmentos produtores de insumos, financiadores da produção e produtores agrícolas, e aos representados pelo beneficiamento e comercialização dessa produção, tendem a reforçar o fenômeno de “lock in”, insistindo numa trajetória tecnológica vinculada a um paradigma superado ou em via de superação. Nesse sentido, a estrutura institucional mostra-se um obstáculo ao próprio desenvolvimento científico e tecnológico (Perez, 1989; Beus & Dunlap, 1990; Dosi et al., 1990; Nelson, 1990). Em outro sentido, as instituições

com maiores e melhores possibilidades de saírem dos limites impostos pelo paradigma anterior são aquelas em que a cultura institucional não está tão fortemente condicionada pelos supostos que formam a base desse paradigma.

Cabe especular que tipo de infra-estrutura de ciência e tecnologia será requerida para enfrentar os novos desafios que a superação do paradigma produtivista imporá. Primeiramente, o que se poderia explorar seria a divisão e dicotomia entre ciência básica e aplicada e a divisão do trabalho entre setor público e setor privado. A pesquisa de cunho mais básico, tradicionalmente vista como típica ou, pelo menos, mais atinente ao setor público, é desenvolvida, também, pelo setor privado (Rosenberg, 1990). O que não significa descartar a importância e o papel do setor público e das universidades nessa área do conhecimento.

Do ponto de vista da intencionalidade (fazer pesquisa básica ou aplicada), a divisão tende a se tornar arbitrária e pouco substantiva. O mesmo autor mostra que alguns cientistas, como Pasteur (pai da moderna bacteriologia), Carnot (moderna termodinâmica) e Jansky (princípios da radioastronomia), responsáveis, portanto, por grandes descobertas científicas, na realidade, estavam procurando resolver problemas práticos, dentro da mais pura lógica da pesquisa aplicada. Por outro lado, Penzias e Wilson, ganhadores do Prêmio Nobel, trabalhando nos Laboratórios Bell, na perspectiva da mais clássica pesquisa básica, sobre a origem do “Big Bang”, alcançaram notáveis avanços na qualidade da transmissão por satélite, isto é, no aperfeiçoamento tecnológico, de perfil essencialmente aplicado.

Ziman (1989) mostra, por seu turno, que o desenvolvimento da pesquisa acadêmica, de cunho mais geral ou básico, tem uma estruturação que, do ponto de vista funcional, aproxima-se e confunde-se, cada vez mais, com a pesquisa levada a termo no sistema de P&D das empresas e corporações. Particularmente, no contexto de emergência e consolidação de um novo paradigma científico e tecnológico, baseado nas modernas técnicas biotecnológicas, há uma grande (e provavelmente inédita) aproximação entre a pesquisa de cunho mais básico e o mercado (Trigo, 1992; Rosenberg, 1990; Flores & Silva, 1992; Nelkin, 1984; Pisano, 1990).

É, ainda, importante ressaltar a crescente relevância da pesquisa privada, tanto no tocante às pesquisas de cunho mais básico quanto às de cunho mais aplicado na agricultura. Tradicionalmente, em função das dificuldades de apropriabilidade dos resultados da pesquisa agrônômica, as tecnologias geradas tendiam a circular na condição de bem público e, por isso, eram

vistas como mais típicas do setor governamental. Recentemente esse fenômeno sofreu forte reversão, com a participação do setor privado se ampliando. Para tanto, contribuiu para maior capacidade de apropriação dos resultados do esforço de inovação, por parte das empresas privadas, seja em função de legislações específicas, como leis que regulam a propriedade intelectual (como marcas e proteção de cultivares e raças), seja por meio do processo de coordenação que algumas empresas conseguem nas cadeias agroalimentares, ou ainda, em função da própria natureza das tecnologias de base biotecnológica (Trigo, 1992; Salles-Filho & Albuquerque, 1992; Salles-Filho, 1993).

Outro ponto relevante é o da descentralização. Além do processo político consagrado com a Constituição de 1988, outros contribuem para maior participação, autonomia e importância na formulação de políticas nos níveis estadual e municipal. Entre outros pontos, pode-se citar a ausência de referencial ou padrão de desenvolvimento, seja em termos de Brasil, seja em termos de outros países, decorrente da já citada crise em cadeia de paradigmas. Um outro mais é o forte questionamento e derrocada do modelo de intervenção do estado burocrático, que marcou as diversas correntes ou modos de crescimento do paradigma de produção em massa baseado em energia intensiva: no Ocidente, as políticas de corte keynesiano; no Mundo Socialista, a rigidez do planejamento central (Perez, 1989); e nos países do Terceiro Mundo, o estado-empresário sustentando processos de substituição de importações.

A própria natureza das tecnologias com base em modernas técnicas biotecnológicas e a perspectiva de uma agricultura mais preocupada com as questões ambientais apontam nessa direção da descentralização (Trigo, 1992; Beus & Dunlap, 1990). Além disso, ao apontar nesse sentido, leva a que as instituições centrais revejam seu papel executivo e normatizador. Perez (1989) abre uma perspectiva de maior articulação com redes descentralizadas, que podem se encarregar de fatias mais amplas das tarefas executivas, situação bem mais compatível com as possibilidades que se delineiam no novo paradigma. Por outro lado, a própria idéia de projeto nacional, que não se esgota no novo paradigma, mas se requalifica, deve incorporar as perspectivas e demandas mais relevantes que se relacionam às questões locais. Com isso há a tendência de reverter a lógica do modelo de intervenção do estado burocrático, sem que se abra mão de monitoramento e orientação centrais e de ações executivas nesse nível, em atividades em que

a esfera em questão possua maior capacitação, a qual deve ser socializada para outros níveis e esferas, criando interdependências e complementaridades.

Esses pontos, particularmente, não significam uma submissão ou aceitação não crítica dos postulados e colocações neoliberais, aliás preocupadas, fundamentalmente, com a destruição não criadora. Ao contrário, a idéia é que qualquer que seja a matriz institucional que emergirá dando suporte ao paradigma em construção, o papel do Estado será fundamental na conformação das instituições que darão sustentação à nova onda de desenvolvimento que se seguirá. E as instituições, para participarem ativamente desse processo, terão que reestruturarem e reavaliarem suas organizações e articulações.

Pode-se inferir, então, que a divisão do trabalho que norteou a estruturação e articulação do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), no contexto do modelo produtivista, deve ser revista no processo de transição para um paradigma pós-industrial, com maior ênfase na questão ambiental e no uso intensivo e qualificado da informação. A EMBRAPA (EMBRAPA-DPD, 1993; Flores & Silva, 1992; Souza & Silva, 1993) tem tomado a iniciativa no sentido de abrir a discussão da reestruturação do SNPA em bases sóbrias e realistas. São de particular importância e significação o esforço de introdução do planejamento estratégico na EMBRAPA, o estímulo às parcerias e o enfoque de P&D nas suas pesquisas. Ganha particular relevância a institucionalização de uma Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária (SSE) e o Programa 15.

Porém, se a EMBRAPA tem seu norte definido, em termos de suas relações com o ambiente que a cerca e com o qual interage, e os meios para alcançá-lo (EMBRAPA-SEA, 1990; EMBRAPA-DPD, 1993; Souza & Silva, 1993), que papel os sistemas estaduais podem jogar nesse processo de reestruturação?

#### OS SISTEMAS ESTADUAIS NA CONFORMAÇÃO DE UMA NOVA ESTRUTURA NACIONAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA NO BRASIL

Os governos estaduais contam com algumas condições extremamente favoráveis no sentido de participarem de forma ativa e operosa no novo paradigma que se delineia: condições políticas, em função da redefinição do pacto federativo, conferindo-lhes maior importância e influência no processo decisório; condições de autonomia e capacidade de implementação de políticas de desenvolvimento, dadas pela reforma tributária; e,

especialmente, pressão da sociedade no sentido da solução e superação de uma série de demandas e necessidades não atendidas no modelo anterior e na gestão centralizada da coisa pública, o que tem levado muitos governos estaduais a implementar políticas públicas setoriais, ainda que na base da tentativa e erro, muitas vezes, sem articulação ou consistência entre elas.

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 edafo-climáticas locais; conhecimento, pelo menos em parte, do patrimônio genético local; conhecimento da realidade sócio-econômica, política e cultural local; legitimidade junto a 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. Porém, o processo de sucateamento da infra-estrutura física, as restrições salariais, de acesso a treinamentos contínuo e, principalmente, de pós-graduação, sofridos pelos seus pesquisadores, representam substanciais obstáculos a maior participação desses sistemas estaduais. Agravado porque, em situações de “steady state”, as instituições de pesquisa não voltadas para o lucro tendem a se portar de forma mais conservadora, privilegiando linhas de pesquisas consolidadas e pesquisadores reconhecidos (Ziman, 1989), ou seja, agarram-se a padrões superados ou em via de superação, entre os quais podem-se ressaltar aqueles relacionados às articulações institucionais que praticam.

Entende-se que o processo de discussão permitirá redefinir a inserção dos sistemas estaduais e a própria conformação de um sistema nacional de pesquisa agropecuária, capaz de enfrentar os desafios políticos que se colocam com o aprofundamento da democratização do País, com o exercício do pacto federativo e da descentralização reclamada pela sociedade e sacramentada na Constituição de 1988. Mas também, e fundamentalmente, dada a natureza das atividades que norteiam e são a razão de ser de instituições de pesquisa, fazer frente aos desafios científicos e tecnológicos que se colocam nesses tempos de mudanças e transformações paradigmáticas.

Um exemplo da relevância dos sistemas estaduais em relação, por exemplo, à EMBRAPA, pode ser vislumbrada no enfoque de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Dentro dessa visão, entre as etapas de um modelo simplificado de P&D (EMBRAPA-DPD, 1993), os sistemas estaduais, em



função de sua capilaridade e grande conhecimento das realidades e especificidades econômicas, políticas, sociais, ambientais e agronômicas das suas áreas de atuação, são elementos imprescindíveis na formulação do projeto de P&D. Essa mesma capilaridade e conhecimento permitem que os pesquisadores dos sistemas estaduais dêem substância aos testes e adaptações das tecnologias, produtos e serviços elaborados não só nas condições efetivas dos sistemas produtivos locais mas também, e especialmente, nas variações já experimentadas ou passíveis de previsão que venham ou possam acontecer nessas condições. A fase IV, de transferência, é ainda enormemente facilitada pelo conhecimento e pela capilaridade citados. A contribuição e o aporte dos pesquisadores dos sistemas estaduais são relevantes para a fase II, de pesquisa, ainda mais se se agrega à visão de P&D a relação usuário-produtor que propicia o processo iterativo de inovação, tal como aponta Lundvall (1988). Fica, então, mais evidente que o estabelecimento de pautas e agendas de pesquisa não podem prescindir desse processo iterativo, que, pelo menos na agricultura, tem suas raízes nos âmbitos estadual e municipal. Ou seja, a implementação do enfoque de P&D só ganha consistência técnico-científica com a participação dos sistemas estaduais de pesquisa agropecuária.

A questão que se coloca é: como, e a partir de que referenciais, dar início ao processo de reestruturação institucional dos sistemas estaduais de pesquisa agropecuária e em conformação com o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária? Mais ainda, o que significa essa reestruturação? De qual nível começá-la (ambiente externo, nível de decisão política, interação com a EMBRAPA, impacto sócio-econômico das tecnologias geradas pela instituição, vinculação aos diversos segmentos que estão envolvidos no negócio agrícola, trabalhos realizados em parcerias ou sob contratos com outras instituições, número e qualidade dos pesquisadores que compõem seus quadros, universidades de origem, se englobam as atividades de assistência técnica, extensão rural e fomento no mesmo espaço institucional, entre outros)?

Portanto, qualquer reestruturação institucional deve levar em consideração esses pontos.

Outros são, também, relevantes, tais como:

1. capacidade em dialogar e estabelecer complementariedades com segmentos ligados à pesquisa acadêmica;
2. capacidade em dialogar e estabelecer programas conjuntos com empresas privadas e instituições não governamentais ligadas ao negócio agrícola;

3. nível de interação e permeabilidade a outros organismos governamentais, principalmente os que estão na esfera de outros níveis de atuação (regional e municipal, principalmente);
4. atuação junto a movimentos ambientalistas e instituições não governamentais ligadas à ecologia e aos consumidores;
5. atuação em programas de desenvolvimento integrado que caracterizem aplicações do conhecimento científico diretamente no processo de transformação do meio rural e qualifiquem a perspectiva da utilização da visão de P&D;
6. capacidade de articulação com segmentos urbanos vinculados à questão do desenvolvimento agropecuário, tais como comercialização, processamento, ensino (especialmente nas áreas biológicas, de ciências sociais e políticas, antropologia, engenharia de alimentos, entre outras);
7. tipo de treinamento recebido pelos pesquisadores, em especial os relativos à pós-graduação, e aferição de existência e estabelecimento de redes de intercâmbio de informações científicas e de desenvolvimento de trabalhos conjuntos;
8. avaliação da capacidade de percepção da realidade que cerca a instituição e de interferência nessa realidade. Nesse ponto, o entendimento das mudanças que ocorrem no ambiente externo, seja do ponto de vista institucional, seja do ponto de vista político ou, ainda, tecnológico, é da maior importância.

O processo de reestruturação institucional deve, pois, ter como ponto de partida a capacidade de incorporar a lógica e os elementos considerados relevantes no novo paradigma, ainda que este esteja em formação. Um outro passo relevante do processo é estabelecer diferenciações entre os aspectos substantivos e o discurso da modernização.

Isso para que não se caia em armadilhas como aquelas apontadas no caso do LISA, citado anteriormente. Por exemplo, um sistema estadual que, no modelo anterior, desenvolvia programas de melhoramento genético, no qual participavam outros sistemas estaduais, centros por produtos, temáticos e de recursos da EMBRAPA, objetivando o atendimento de segmentos específicos de produtores e atendendo determinadas peculiaridades regionais. Em princípio, seria uma situação altamente desejável no novo padrão, por envolver aspectos como multiinstitucionalidade, tanto no âmbito federal como nos próprios sistemas estaduais; conferir relevância da questão local/regional; dar atenção às peculiaridades de segmentos de produtores,

entre outros. No entanto, pode estar embutida nessa articulação uma lógica em que o objetivo do melhoramento privilegie a tolerância ou a resposta a altas dosagens de agrotóxicos, não levando em conta exigências de processadores ou de determinados mercados finais a que se destinam os produtos oriundos dos novos materiais selecionados. Ou, ainda, que nessa relação os sistemas estaduais tenham participado muito timidamente do processo de seleção, não ocorrendo capacitação de seu pessoal. Enfim, nenhuma preocupação com a questão ambiental, com o patrimônio genético local, com a ocupação de mercados ou nichos de mercados mais rentáveis e atraentes, e, também, com a capacitação dos parceiros envolvidos no processo.

Evidentemente, ao se entender que o processo de inovação tem fortes componentes de cumulatividade e incrementalidade, que influencia e é influenciado pelo ambiente no qual interagem as instituições que participam desse processo, a história das instituições (e de suas articulações) é um elemento essencial para a compreensão de suas trajetórias, peculiaridades e, particularmente, seu nível de capacitação. Nesse sentido, a capacidade de formulação, de compreensão e o nível intelectual são de particular importância, no sentido de melhor compreender as transformações e poder interferir nelas.

Por outro lado, na medida em que se alteram as condições e os referenciais nos quais se assentavam a lógica e as exigências do paradigma superado ou em superação, a capacitação no sentido estrito (domínio de técnicas e metodologias específicas), desvinculada da capacidade de formulação e compreensão das novas realidades, opera como elemento de entrave do progresso técnico-científico, tanto quanto das próprias instituições (Perez, 1989; Silva, 1993). É aqui que residem as maiores ameaças às instituições estaduais de pesquisa agropecuária.

A perspectiva que orientou a criação das empresas estaduais de pesquisa agropecuária está sendo superada, juntamente com o paradigma que lhes dava sustentação, assim como já está superado o modelo institucional que ganhou vulto com o período militar, esgotado definitivamente (é o que se espera, pelo menos) com as eleições diretas de 1989 para presidente da República, as quais se repetiram em 1994. Com isso, a imposição de modelos e soluções autoritárias e centralizadas perdem completamente sua força. Os sistemas estaduais de pesquisa, como apêndices ou complementações de um modelo que deixou de existir, perdem sua consistência e tendem a desaparecer.

A capacidade (e exigência) de que os governos estaduais implementem políticas setoriais, estabelecendo novas matrizes institucionais que sustentem seus projetos administrativo, implica, necessariamente, a revisão da sua estrutura organizacional. Ou seja, começam a ser estabelecidos novos modelos de desenvolvimento para os estados. “Estabelecido o novo modelo de desenvolvimento, uma nova matriz institucional será organizada para viabilizá-lo. É nesse período que algumas instituições são extintas e muitas são ‘mudadas’ de fora para dentro...” (Silva, 1993: p.60).

Então, manter estruturas que não se adaptem a esses modelos passa a ser inviável. A capacidade de reciclar as instituições estaduais de pesquisa, para inseri-las nesses novos padrões, será a própria capacidade de participar como protagonistas de relevo, e não apenas sobreviver como um doente terminal, situação que já se experimenta em algumas delas. Talvez como um momento ímpar, já que os novos referenciais paradigmáticos científicos e tecnológicos apontam exatamente no sentido da descentralização.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R.C. **Abrindo o pacote tecnológico**: Estado e pesquisa agropecuária no Brasil. São Paulo: Polis; Brasília: CNPq, 1986.
- ALBUQUERQUE, R.H.P.L. de; ORTEGA, A.C.; REYDON, P.B. O setor público de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo; parte 1. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v.3, n.1, p.79-133, jan./abr. 1986.
- BEUS, C.E.; DUNLAP, R.E. Conventional versus alternative agriculture: the paradigmatic roots of the debate. **Rural Sociology**, v.55, n.4, p.590-616, 1990.
- CARVALHO, S.M.P. de. **A lei de proteção de cultivares e o mercado de sementes no Brasil**: apropriabilidade dos resultados do melhoramento genético. Campinas: UNICAMP/IG/DPCT, 1993. Projeto de Dissertação de Mestrado.
- CARVALHO, S.M.P. de. Propriedade intelectual e o setor público de pesquisa agropecuária: alguns comentários. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.9, n.1/3, p.62-81, 1992.
- DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. **The economics of technical change and international trade**. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf, 1990. (Great Britain).

- DREGSON, A.R. Two philosophies of agriculture: from industrial paradigms to natural patterns. **The trumpeter**: voices from Canadian ecophilosophie network 3 (Spring): 17-22, 1985, apud Beus & Dunlap, 1990.
- EMBRAPA. Departamento de Pesquisa e Difusão de Tecnologia (Brasília, DF). **O enfoque de pesquisa e desenvolvimento e sua implementação na EMBRAPA**. Brasília: EMBRAPA-DPD, 1993.
- EMBRAPA. Secretaria de Administração Estratégica (Brasília, DF). **Cenários para a pesquisa agropecuária**: aspectos teóricos e aplicação na EMBRAPA. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1990.
- FLORES, M.X.; SILVA, J. de S. **Projeto EMBRAPA II**: do projeto de pesquisa ao desenvolvimento sócio-econômico no contexto de mercado. Brasília: EMBRAPA, 1992. (EMBRAPA-SEA. Documentos, 8).
- HERRERA, A.O. The generation of technology in rural areas. **World Development**, v.9, p.21-35, 1981.
- LUNDVALL, B.A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI et al. **Technical change and economic theory**. London: Frances Pinter, 1988.
- NELKIN, D. **Science as intellectual property**. New York: Macmillan, 1984. (AAAS series on issues in science and technology).
- NELSON, R.R. Capitalism as engine of progress. **Research Policy**, v.19, p.193-214, 1990.
- PEREZ, C. **Technology, crisis and institutional change**: an integrated approach. Brasília: Banco Central do Brasil, 1989. (Palestra I: transcrição sumarizada e revisada pela autora).
- PISANO, G.P. The governance of innovation: vertical integration and collaborative arrangements in the biotechnology industry. **Research Policy**, v.20, 1991.
- ROSENBERG, N. Why do firms do basic research (with their own money)? **Research Policy**, v.19, 1990.
- SALLES-FILHO, S.L.M. **A dinâmica tecnológica da agricultura**: perspectivas da biotecnologia. Campinas: UNICAMP-IE, 1993. Tese de Doutorado.
- SALLES-FILHO, S.L.M.; ALBUQUERQUE, R.H.P.L. A crise da pesquisa agrícola: perspectivas para os anos 90. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1/3, 1992.
- SILVA, J. de S. Instituições públicas sustentáveis; estudos prospectivos e estratégias para a construção do futuro. **Revista da Telebrás**, v.17, n.57, jul. 1993.

S.M.P. de Carvalho

SOUSA, I.S.F.de; SILVA, J. de S. **Parceria**: base conceitual para reorientar as relações interinstitucionais da EMBRAPA. 3.ed. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1993.

TRIGO, E.J. Pesquisa agrícola para o ano 2000: algumas considerações estratégicas e organizacionais. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.9, n.1/3, p.9-25, 1992.

ZIMAN, J. **Research as a carrier**. London: Science Policy Support Group, 1989. p.16.