

IV

A REFORMA DO SISTEMA BRASILEIRO DE PESQUISA AGRÍCOLA *

JOSÉ PASTORE ** e

ELISEU R. A. ALVES ***

Atualmente, o Brasil está experimentando um novo modelo organizacional para as atividades de pesquisa agrícola: o modelo de empresa pública. O objetivo principal dessa experiência é elevar a qualidade e a quantidade do conhecimento científico relevante para o desenvolvimento agrícola. Desta forma, todo o sistema de pesquisa mostra-se mais sensível à demanda de tecnologia e, ao mesmo tempo, implementa-se um tipo de organização que é extremamente adaptável às mudanças exigidas pelo setor de produção agrícola.

A agência central de organização do novo sistema é a EMBRAPA — Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Essa agência funciona como qualquer empresa pública, aberta a todos os tipos de recursos financeiros e humanos e, ao mesmo tempo, está pronta a “vender” seus serviços para todos os tipos de clientes. O

* Tradução de “Reforming the Brazilian Agricultural Research System, estudo preparado para a conferência sobre “Resource Allocation and Productivity in International Agricultural “Research”, organizada pela ADC, Airlie House, Virginia, de 26 a 29 de janeiro de 1975.

** Do Instituto de Pesquisa Econômica da Universidade de São Paulo.

*** Diretor da EMBRAPA — Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

principal produto da empresa é a tecnologia agrícola e, seu principal cliente, o Governo. Tanto o Governo Federal quanto os estaduais estabelecem suas prioridades em termos de produtos para exportação e para consumo doméstico. O aumento da produtividade agrícola é a meta central a ser alcançada através do sistema de crédito e de extensão, ficando a pesquisa sob a responsabilidade da EMBRAPA. A tarefa inicial da EMBRAPA é a de transformar os objetivos gerais de produção do Governo em programas de pesquisa destinados a aumentar a produtividade da terra e do trabalho. Sua tarefa seguinte consistirá em organizar e melhorar os quadros humanos para desenvolver os programas de pesquisa. Para tal, a EMBRAPA não está sujeita às restrições de contratação de pessoal enfrentadas principalmente pelas agências de serviço público. Ou seja, é livre para contratar qualquer pessoa considerada qualificada para o programa, ao preço do mercado de trabalho nacional e internacional. A fim de maximizar seus recursos, a EMBRAPA dirige seus programas de pesquisa por intermédio de centros nacionais. Esse esforço de concentrar recursos financeiros e humanos em poucas, mas importantes, culturas, está apenas começando. Até agora três centros nacionais foram instalados: do trigo, do arroz e dos laticínios.

Este estudo oferece, em primeiro lugar, uma breve visão geral das tendências do desenvolvimento agrícola brasileiro. Em segundo, mostra o papel da pesquisa no desenvolvimento agrícola do Brasil, fornecendo uma visão histórica. Em terceiro, descreve os princípios básicos da EMBRAPA e, finalmente, apresenta as suas principais realizações até agora.

4.1

As Tendências do Desenvolvimento da Agricultura Brasileira

O modelo de inovação induzida ¹ afirma, basicamente, que as agências de pesquisa pública e privada tendem a concentrar seus esforços na criação de um tipo de tecnologia que poupe os fatores

¹ Y. Hayami e V. W. Ruttan, *Agricultural Development: An International Perspective* (Baltimore: The John Hopkins Press, 1971).

de produção escassos e onerosos. Nesse sentido, as principais diretrizes das políticas científicas e de pesquisa refletem, no caso da agricultura, o preço relativo da terra e do trabalho. Por outro lado, a reforma institucional torna-se possível e é estimulada pelas novas oportunidades decorrentes das mudanças dos preços relativos da terra e do trabalho e pelo aumento da demanda de alimentos.

O fator terra é abundante no Brasil desde a sua descoberta, enquanto o trabalho teria sido certamente escasso se não tivesse havido a escravidão nos primórdios da colonização. A ocupação dos vazios no Brasil tem sido feita de forma a minimizar os investimentos em estradas e outros itens de infra-estrutura. Como conseqüência, a agricultura desenvolveu-se ao longo do litoral, do Nordeste ao Sul, sendo apenas recente a penetração na direção do planalto Central, e do Norte, ou região Amazônica. No Brasil, durante muitos séculos, a política básica para aumentar a produção agrícola foi atendida pela simples expansão das áreas cultivadas. Apesar das pressões para expandir as fronteiras agrícolas e colocar novas terras em cultivo, ainda assim as terras de boa qualidade estão-se tornando naturalmente escassas.

A fronteira agrícola não é infinita, mesmo no Brasil com sua dimensão continental. De fato, em alguns Estados, o crescimento pela expansão foi afetado muito rapidamente. Este o caso dos Estados do Sul, principalmente do Rio Grande do Sul e de São Paulo e, até certo ponto, do leste do Estado de Minas Gerais. São Paulo foi o primeiro Estado a responder aos limites da sua fronteira agrícola e a organizar um sistema de pesquisa para aumentar a produtividade da terra e do trabalho.

Segundo Ayer e Schuh,² São Paulo, sozinho, investiu mais na pesquisa do algodão do que os Estados Unidos em pesquisas de milho híbrido. Os autores estimaram uma taxa de retorno na pesquisa do algodão superior a 90%, que, sem dúvida, é mais elevada do que as taxas encontradas nos EUA para o milho híbrido,³ avicultura,⁴ e serviços de extensão.⁵

² Harry W. Ayer e G. Edward Schuh, "Social Rates of Return and Aspects of Agricultural Research: The Case of Cotton Research in São Paulo", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 54 (novembro de 1972), pp. 557-569.

³ Griliches, "Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations", in *Journal of Political Economy*, vol. 66 (outubro de 1958), pp. 419-431.

⁴ W. L. Peterson, "Return to Poultry Research in the United States", in *Journal of Farm Economics*, vol. 49, pp. 656-669.

⁵ Robert Evenson, "The Contribution of Agricultural Research to Production", in *Journal of Farm Economics*, vol. 49, pp. 1.415-1.425.

Recentemente, Pastore, Alves e Rizzieri ⁶ analisaram as tendências da agricultura brasileira. Os resultados do trabalho indicaram que, durante o período 1950/60, o crescimento da produção agrícola deveu-se, principalmente, à expansão da área cultivada. De fato, 70% do aumento na produção foram conseqüências da expansão da área e somente 30% podem ser atribuídos a aumentos na produtividade da terra. Com relação ao fator trabalho, 60% do aumento agrícola deveram-se ao aumento numérico da força de trabalho e 40% à maior produtividade do trabalho.

As informações acusam diferenças notáveis. No Estado de São Paulo, a elevação da produção agrícola foi quase inteiramente decorrente do aumento da área e da produtividade do trabalho. Na região Sul, apesar de menos pronunciado, o fenômeno foi essencialmente o mesmo. Na região Nordeste, por outro lado, o crescimento da produção teve por origem, praticamente, o aumento da extensão da terra e do trabalho empregado.

Na década de 60-70 a situação mudou. Com exceção do Nordeste, observou-se em todo o País um aumento na produtividade da terra. Ao mesmo tempo, a taxa de absorção de mão-de-obra declinou significativamente (em São Paulo é até negativa). Portanto, a importância da relação terra/trabalho para o crescimento agrícola torna-se clara.

Comparando-se os resultados encontrados com informações semelhantes de outros países, verifica-se que o aumento da produção por unidade de trabalho é muito semelhante entre os países desenvolvidos, intermediários e menos desenvolvidos. A tabela a seguir resume esta comparação e assinala que São Paulo apresenta um padrão de crescimento muito dinâmico.

Durante a década de 60-70, as claras mudanças nas tendências do desenvolvimento agrícola resultaram de muitos fatores. As condições favoráveis do mercado internacional e o crescimento da demanda interna forçaram um aumento na produção agrícola superior às

⁶ A. C. Pastore, E. R. A. Alves e J. B. Rizzieri, "Inovação Industrial e os Limites à Modernização na Agricultura Brasileira", in *Alternativas de Desenvolvimento para Grupos de Baixa Renda na Agricultura Brasileira*, mimeo, 2 vols. (São Paulo: IPE, 1974).

Taxas Anuais de Crescimento da Produtividade Agrícola

Grupos de Países *	Fator Trabalho ** Y/N	Fator Terra *** Y/N
Países Desenvolvidos	4,7	2,1
Países Intermediários	4,4	2,0
Países Menos Desenvolvidos	1,4	2,1
Brasil	4,0	2,0
Centro-Sul	4,1	2,1
São Paulo	5,4	4,8
Nordeste	3,8	0,6

* As informações dos 3 grupos de países são de Hayami e Ruttan.

** Y/N — produção por unidade de trabalho de terra.

*** Y/A — produção por unidade de terra.

possibilidades de crescimento através da mera expansão da área cultivada. A disponibilidade de terras de boa qualidade e baixo preço para a agricultura reduziu-se consideravelmente. Essas novas pressões (internacionais) e a demanda interna de alimentos e fibras originaram um novo diálogo entre as autoridades oficiais, por um lado, e os agricultores industriais e principalmente os técnicos, por outro. O resultado foi o redirecionamento da política agrícola básica. Mantteve-se o crescimento pela expansão. Entretanto, o aumento da produtividade da terra e do trabalho foi explicitamente introduzido como objetivo adicional em fins da década de 60 e começo da nova década.

Inicialmente, a principal medida foi a tentativa de difundir, entre os agricultores, o conhecimento tecnológico existente nas instituições de pesquisa. Entende-se, a partir daí, a grande ênfase dada ao serviço de extensão rural durante a década de 60. Essas circunstâncias explicam também a prioridade concedida à abertura de linhas de créditos especiais para a aquisição de insumos modernos e à importância atribuída às políticas de preços mínimos a fim de estimular conjuntamente a produção e produtividade.

A crise de alimentos no mercado interno atuou como forte fator adicional para o redirecionamento das políticas agrícolas, principalmente em meados de 1960. O abastecimento adequado dos grandes centros urbanos tornou-se, de repente, um crucial objetivo econômico e político. O Governo reconheceu que a inflação e a escassez de alimentos constituíam perigosos ingredientes para as con-

vulsões sociais e mudanças políticas radicais que eram, obviamente, indesejáveis na época.

Em resumo, o aumento da produção agrícola, a custos de produção decrescentes, entrou abertamente no quadro do desenvolvimento brasileiro no início da década de 70.

Isto era fundamental para o atendimento dos objetivos políticos estabelecidos, assim como para combater a inflação e aumentar a participação nos mercados internacionais. Esses temas foram discutidos principalmente a nível federal, onde a interdependência entre a agricultura e o processo geral de desenvolvimento econômico era melhor compreendida. Esta é, provavelmente, a razão pela qual os primeiros passos para a modernização do sistema de pesquisa agrícola ocorreram a nível federal ou, mais explicitamente, no Ministério da Agricultura que estava sob pressão crescente para aumentar a produtividade do setor.

As forças econômicas que participaram do “quadro” durante a última década criaram, no princípio da década de 70, uma atmosfera favorável a mudanças radicais do sistema brasileiro de pesquisa. Esse sistema passou por várias modificações, mas nenhuma forneceu ao Brasil uma instituição de pesquisa em condições de enfrentar seus problemas agrícolas. Em nossa opinião, a falta de incentivos econômicos foi responsável por grande parte das falhas das reformas tentadas anteriormente. A próxima seção fornecerá ao leitor uma perspectiva histórica do sistema brasileiro de pesquisa agrícola.

4.2

Antecedentes Históricos

As grandes mudanças ocorridas na tecnologia agrícola na Europa durante os séculos XVIII e XIX tiveram alguns reflexos no Brasil. Na realidade, as primeiras unidades brasileiras de pesquisa agrícola foram criadas dentro do espírito liberal europeu, que gerou um tipo de atividade de pesquisa do modelo de difusão. A principal característica desse tipo de modelo foi que cada unidade de pesquisa tentou diversificar sua atividade, abrangendo muitos produtos diferentes e tentando gerar uma ampla rede de tecnologias. Caberia inteiramente ao fazendeiro a escolha da tecnologia adequada, assim como a determinação do sistema ótimo.

O modelo de difusão representa um sistema adequado de organizar pesquisas num ambiente com características específicas. Entre essas características podemos citar:

a) a disponibilidade de recursos abundantes para pesquisa. A disponibilidade de recursos abundantes destinados à pesquisa indica que a sociedade lhe reconhece a importância na modernização da agricultura. Esquemas adicionais foram desenvolvidos visando a fornecer verbas suficientes e orçamentos flexíveis para atender às necessidades da pesquisa agrícola;

b) a predominância de uma filosofia liberal que aceita o comportamento dos cientistas como indivíduos e garante uma atmosfera de liberdade na escolha dos projetos de pesquisa;

c) a existência de uma massa crítica de fazendeiros suficientemente organizados e capazes de interagirem com os pesquisadores e administradores e de explicitarem os problemas que enfrentam. Dessa interação dialética emergem as pressões que resultam na alocação dos fatores às pesquisas e evitam que o cientista se aliene da realidade e se concentre somente nos problemas que lhe interessam.

A pressão por parte dos fazendeiros, aliada à orientação individual dos cientistas, produzirá um sistema de pesquisas que buscará criar informações de natureza diversificada, abrangendo uma vasta gama de assuntos e um grande número de projetos agrícolas e pecuários. Existirão linhas de pesquisa que tentarão economizar terra enquanto outras tentarão economizar trabalho. Entretanto, a forma de gerar conhecimentos não é direcionada por um critério de mudanças relativas nos preços.

Devido à limitação de tempo e dinheiro, a tendência é desenvolver o máximo possível numa ampla classe de áreas. Os interesses individuais dos cientistas são satisfeitos porque têm uma ampla variedade de escolha nas suas respectivas áreas de pesquisa. Ao mesmo tempo, esse sistema garante que os desejos da maioria dos fazendeiros serão satisfeitos, principalmente os dos que são capazes de influenciar as instituições de pesquisas. Assim, quando um fazendeiro individual entra em contato com o universo de conhecimentos gerados é bastante provável que encontre a informação desejada, adaptada à sua situação financeira e natureza psicológica.

É natural que o processo dialético que se desenvolve entre o fazendeiro e o pesquisador num ambiente de abundantes recursos para pesquisa e de liberdade do pesquisador leve ao modelo de difusão. Nesse sentido, o modelo é considerado adequado e, dada a

natureza variada de conhecimento gerado, permitirá o desenvolvimento de grande número de sistemas de produção que podem ajustar-se às mais variadas condições.

A liberdade de escolha do pesquisador garante, também, que os projetos de pesquisa desenvolvidos não se ocuparão somente das necessidades de curto prazo. Os variados resultados das pesquisas não serão todos de aplicação imediata, mas poderão ser de grande valor se as condições sócio-econômicas mudarem. Isso ocorre porque alguns pesquisadores mais intuitivos antecipam mudanças e também porque ocorrem falhas em outros casos.

O modelo de difusão cria uma grande quantidade de informações com pequena probabilidade de se cristalizarem em nova tecnologia. Por esta razão, o modelo de difusão é muito caro e só se torna possível em sociedades ricas, que possam investir maciçamente em pesquisa.

Nos países em desenvolvimento faltam dois ingredientes essenciais para que o modelo de difusão funcione. Primeiro, os recursos destinados à pesquisa são escassos e o baixo nível cultural dos fazendeiros, associado às dificuldades de transporte e comunicação, tornam difícil o estabelecimento do mecanismo dialético. Segundo, os pesquisadores, através de treinamento no exterior e de literatura científica, tendem a cultivar a tradição individualista que herdaram dos países desenvolvidos. Existem condições que alienam a pesquisa da situação agrícola vigente e produzem estudos dispersos de projetos agrícolas e pecuários. Visto que os recursos humanos e financeiros são limitados, essa dispersão dos esforços reduz a eficiência da pesquisa. Em outras palavras, o estoque de conhecimentos gerados não maximiza o número de sistemas de produção que poderiam ser desenvolvidos. Daí, o fazendeiro só encontra disponíveis informações limitadas e incompletas que não permitem a elaboração de um sistema de produção.

Num ambiente de recursos escassos, o modelo de pesquisa de difusão não tem características desejáveis. É necessário, portanto, modificá-lo de modo que o conhecimento gerado esteja de acordo com determinadas linhas de direção definidas. Devido às limitações da pesquisa, o conhecimento gerado deve permitir o desenvolvimento do maior número possível de sistemas de produção.

Com exceção dos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, não eram encontradas no resto do Brasil as duas condições acima. Praticamente, em todo o País, havia escassez de recursos humanos e financeiros. Além do mais, não existia a massa crítica de fazendeiros

que promovesse o mecanismo dialético necessário e que fizesse as autoridades brasileiras perceberem as necessidades do setor. Conseqüentemente, o modelo de difusão importado — que estava sendo usado na Europa, nos EUA e mais tarde no Japão — não poderia causar o mesmo impacto no Brasil.

A atividade brasileira de pesquisa foi pouco a pouco caracterizando-se por uma orientação extremamente individualista: os tópicos de pesquisa e a metodologia tornaram-se propriedade exclusiva dos investigadores, apesar de serem inteiramente financiados pelo Governo. As prioridades de pesquisa transformaram-se em “temas sagrados”, e a orientação da ciência e da tecnologia para resolver os problemas dos empresários era considerada um pensamento herético.

Devido aos recursos financeiros limitados, os recursos escassos tendiam a ser alocados numa grande variedade de tópicos definidos por pesquisadores que, muitas vezes, pretendiam reproduzir uma investigação publicada recentemente no estrangeiro, ao invés de resolverem os problemas dos fazendeiros. A ausência de pressão devida à abundância de terra e trabalho contribuía para esse padrão de pesquisa individualista. Os pesquisadores sentiam-se desprotegidos e, ao mesmo tempo, muito independentes e avessos ao risco. Seu estilo de trabalho era definido como o tipo de ventura de um homem só: elaborava-se a pesquisa de tal modo que as equipes eram completamente dispensáveis. Como conseqüência, não se dava ênfase ao treinamento e à preparação de novas gerações de pesquisadores. Poucos faziam treinamento no exterior, e os que voltavam começavam rapidamente a defender o tipo de pesquisa “descompromissado” e a reforçar o modelo de pesquisa de difusão baseado na pesquisa individual. O eventual impacto a longo prazo da atividade de pesquisa era usado como o principal argumento para futuros investimentos em projetos paralelos. De fato, os investimentos de pesquisa do Governo constituíam mais “um ato de fé” do que um esforço dirigido.

Essa forma de comportamento prejudicou, com a sua penetração, as escolas de agronomia e as unidades de pesquisa mais aplicadas, principalmente as estações agrícolas experimentais e institutos.

Resumindo, a estrutura de pesquisa agrícola brasileira parece ter sido negativamente afetada por dois tipos de forças. Por um lado, devido à abundância relativa de terra e trabalho, houve pouca pressão para a pesquisa desenvolver técnicas que economizassem esses fatores. Por outro, predominavam os padrões de pesquisas individuais, importados dos países desenvolvidos, que poderiam derivar benefícios positivos do modelo de difusão. No começo da década de 70, forças de mudança foram engendradas devido a pressões para

aumentar a oferta agrícola de alimentos e fibras a fim de se alcançar os novos objetivos econômicos, principalmente a demanda nacional e internacional, e satisfazer ainda às necessidades políticas de alimentar a população urbana. Essas forças criaram uma nova atmosfera: substituir o modelo de difusão inteiramente subsidiado por um modelo concentrado onde a pesquisa concentrada seria predominante. A essas forças se poderia acrescentar a aplicação de modelos concentrados por toda a parte, principalmente nos institutos internacionais de pesquisa que concentravam maciços recursos financeiros e humanos num número muito limitado de produtos.

Em fins de 1971, o papel da ciência e da tecnologia no aumento da produtividade agrícola tornou-se uma das preocupações centrais do então Ministro da Agricultura, Dr. Luis Cirne Lima. No princípio de 1972, tomou ele iniciativa decisiva quando reuniu todos os Secretários de Agricultura dos Estados e os diretores das estações de experimentação agrícola e anunciou o firme propósito do Governo Federal de modernizar o sistema de pesquisa para alcançar os novos objetivos nacionais definidos. Simultaneamente, o Ministro nomeou uma comissão especial para apresentar um apanhado geral da situação e algumas linhas de ação a fim de combater as principais fraquezas do setor de pesquisa agrícola brasileiro.

O relatório dessa comissão destacou os aspectos positivos e negativos básicos das unidades federais de pesquisa. Pode-se resumir os aspectos positivos da seguinte forma:

1) havia à disposição do Governo Federal uma rede de unidades de pesquisa geograficamente dispersa e que cobria praticamente toda a Nação;

2) os equipamentos e as unidades de infra-estrutura eram considerados adequados para a maior parte das unidades; o investimento total em terras, construções, laboratórios e outras facilidades totalizavam aproximadamente \$ 300 milhões de dólares;

3) existiam 16 jornais técnicos para publicação dos eventuais resultados da pesquisa agrícola;

4) um grupo reduzido, mas altamente qualificado, de pesquisadores poderia ser melhor aproveitado pelas unidades se seus encargos administrativos fossem assumidos por outros profissionais;

5) os pesquisadores acima citados tinham consciência da necessidade de uma política de pesquisa integrada para o setor agrícola.

Infelizmente, predominavam alguns aspectos negativos:

1) as necessidades básicas nacionais da agricultura não eram do conhecimento da maior parte dos pesquisadores;

2) era dominante a falta de uma política geral e de uma interação entre pesquisadores e fazendeiros;

3) a estrutura administrativa existente inibia o recrutamento, o treinamento e a promoção do pessoal qualificado;

4) havia uma ausência total de comunicação interna entre as unidades e os pesquisadores, o que ocasionava um grande número de projetos paralelos em produtos pouco importantes;

5) a falta de mecanismos de programação e avaliação induzia os pesquisadores a tomarem atividades individuais de utilidade duvidosa às pesquisas;

6) somente 10% dos 1.902 indivíduos considerados anteriormente pesquisadores poderiam ser efetivamente classificados como profissionais com algum tipo de treinamento graduado (universitário) em pesquisa;

7) não havia uma política salarial que permitisse a competitividade no mercado de trabalho profissional, contratações rápidas e promoções do pessoal qualificado e demissão dos não-qualificados;

8) predominava uma política de pessoal na qual só era possível obter melhores salários com a ocupação de um cargo administrativo, encurtando a vida técnica dos pesquisadores disponíveis;

9) os mecanismos para obter e dirigir os recursos financeiros limitados, oriundos do Governo Federal, e dirigi-los para orçamentos específicos eram inadequados;

10) subutilização de todas as facilidades existentes.

O relatório examinou, também, uma grande variedade de combinações institucionais que, segundo as leis brasileiras, poderiam ser escolhidas para implementar as atividades de pesquisa. Uma empresa pública foi considerada a mais adequada. No dia 7 de dezembro de 1972, o Congresso aprovou a criação da EMBRAPA como empresa pública para coordenar e operar a nível federal a atividade de pesquisa em agricultura e pecuária. No dia 26 de abril de 1973, a EMBRAPA começou a funcionar. Na próxima seção são enunciados os princípios básicos do modelo.

4.3

Os Princípios Básicos do Modelo Brasileiro Atual

Os anos de 1971/72 marcaram a história da agricultura brasileira como sendo o período de criação de um mecanismo de pesquisa agrícola mais flexível e mais sensível. Esse mecanismo supõe, basicamente, que a pesquisa agrícola aplicada, isto é, aquela pesquisa possível tecnologicamente e que atende às necessidades dos fazendeiros, deveria ser orientada pelas necessidades concretas da sociedade. Esta suposição baseia-se, por sua vez, na idéia de que as instituições de pesquisa agrícola deveriam ser preparadas para ir ao encontro das necessidades de demanda do País. Dois componentes de demanda eram visualizados: a demanda atual e a demanda potencial. A demanda atual seria identificada através da política governamental, do comportamento industrial, dos serviços de extensão e dos fazendeiros em geral. Identifica-se a demanda potencial através dos planos de longo prazo do Governo, das tendências em determinados campos científicos, da intuição do pesquisador e da observação das tendências científicas no exterior. Sob esse aspecto, a prática de pesquisa aplicada dirigida à demanda atual foi vista como uma atividade própria dos institutos de pesquisa tecnológicos, ao passo que a investigação fundamental deveria ter seu *habitat* nas universidades. Observe-se que isto não corresponde a uma rígida divisão de trabalho entre as duas formas de instituições de pesquisa; é só a idéia de utilizar as vantagens comparativas nos dois tipos de pesquisa.

As agências de pesquisa do Ministério da Agricultura seriam classificadas no primeiro tipo de instituição. Por conseguinte, a principal meta dessas agências deveria ser atender à demanda atual de tecnologia, gerando tipos de técnicas possíveis de se incorporarem rapidamente ao setor de produção, reduzindo os custos e aumentando a qualidade. Essa estratégia geral implica também que as tecnologias não deviam ser investigadas isoladamente. O desenvolvimento do setor agrícola em outras nações, aliás, mostrou a importância de orientar a produção de “pacotes de insumos” a fim de alcançar maior eficiência técnica e econômica.

Para reformar o aparato de pesquisa existente, usou-se como pontos de referência seis outras idéias, além desses princípios. Primeiro, a transferência da tecnologia para o setor agrícola foi considerada como um meio válido de melhoria, apesar de ter sua impor-

tância limitada em muitas ocasiões. A transferência de “pacotes tecnológicos” deveria ser encarada como uma oportunidade de capitalizar os investimentos já realizados em outros países. Dentre os tipos de transferência tecnológica, o treinamento no exterior e a “importação” do técnico foram definidos como os mais adequados às condições brasileiras.

Segundo, devido à escassez de recursos humanos e financeiros para as atividades de pesquisa combinou-se a concentração dos esforços com projetos regionais. Os principais programas de pesquisa deveriam refletir as necessidades nacionais básicas e a demanda regional. Este princípio devia atender à dificuldade de transferência de tecnologias entre as diferentes regiões ecológicas e econômicas do País. Todos os programas e projetos deveriam ser delineados para envolver, da maneira mais estreita possível, o setor privado, inclusive a sua participação financeira.

Terceiro, o setor privado deveria funcionar como “sinalizador” e controlador da maior parte dos projetos de pesquisa e, ao mesmo tempo, o sistema de pesquisa agrícola deveria ser intimamente articulado com todo o sistema nacional de ciência e tecnologia. Resumindo, a pesquisa agrícola deveria ser intimamente relacionada com o setor privado, com o sistema universitário e com as outras unidades de ciência e tecnologia.

Quarto, o sistema de pesquisa agrícola deveria ser reorientado para obter maior flexibilidade administrativa, incluindo: a) a possibilidade de obter recursos adicionais através de contratos e acordos; b) a possibilidade de pagar salários aos pesquisadores em bases competitivas; c) a possibilidade de desenvolver uma política agressiva de recursos humanos que incluísse treinamento básico e pós-graduação.

Quinto, desenvolver uma relação mais estreita com os serviços de extensão e as indústrias de insumos agrícolas para acelerar a disseminação do conhecimento no País. Deveriam ser adaptados e difundidos no País os conhecimentos oriundos de institutos internacionais e centros estrangeiros de pesquisa. O sistema de pesquisa devia adaptar mais os “pacotes tecnológicos” para diminuir os riscos dos fazendeiros. Isso significa a inclusão sistemática do componente econômico nas investigações agrônômicas.

Finalmente, escolheu-se o modelo concentrado como sendo o modelo de pesquisa que requer investimentos maciços de recursos financeiros e humanos num número restrito de produtos.

O desafio que esse modelo apresenta consiste em definir o

critério de orientação dos conhecimentos gerados. Uma alternativa seria seguir uma orientação similar à de uma fábrica de automóveis. Primeiro, definem-se dois tipos de protótipos de sistemas de produção, um deles contendo as modificações que melhoram os sistemas de produção já utilizados pelos fazendeiros. Isto é o que uma companhia de automóveis faz quando introduz modificações mínimas num modelo que tem boa aceitação do público. O segundo grupo de protótipos refere-se aos sistemas de produção que se imagina serem mais adequados às condições daqui a 5 ou 10 anos. Baseia-se isso em grande parte na futurologia. Não obstante, existem algumas indicações através das informações existentes nos mercados nacional e internacional de produtos e fatores.

Uma vez delineados os protótipos, os pesquisadores devem selecionar um grupo de projetos de pesquisa cujos resultados permitirão desenvolver os sistemas de produção. Isso fornece uma orientação definitiva ao sistema de pesquisa, com a qual pode-se desenvolver o número máximo de sistemas de produção.

Esse tipo de orientação dá origem a vários problemas. Entre os mais importantes figuram:

a) os problemas de natureza metodológica associados à forma dos protótipos do sistema de produção, definições das linhas gerais da pesquisa e os projetos específicos a serem considerados;

b) uma vez que os recursos são escassos, é necessário limitar o número de protótipos do sistema de produção e estabelecer um critério de prioridades das atividades agropecuárias;

c) a seleção das empresas a serem estudadas implica que alguns fazendeiros não receberão os benefícios da pesquisa. A política agrícola deve dar alguma orientação a esse respeito;

d) existe o problema de previsão do desenvolvimento de futuros protótipos de sistema de produção;

e) há problemas de alocação de recursos entre as pesquisas de aplicação imediata e aquelas de aplicação a longo prazo;

f) o modelo de pesquisa concentrado pode apresentar problemas para desenvolver sistemas de produção adequados aos pequenos fazendeiros que combinam várias culturas nas suas atividades; e

g) a concentração de esforços requer um sistema institucional apropriado. É pouco provável que institutos de pesquisa que trabalhem com um grande número de atividades e são organizados por departamentos, tais como solos, melhorias de instalações, etc.,

tenham um alto grau de sucesso. Nesse tipo de ambiente, dada a tradição individualista dos pesquisadores, ocorrerão pressões que causarão o abandono de prioridades e áreas estabelecidas de concentração. Essas pressões surgem dos departamentos que desejam desenvolver uma área de especialização como nos países desenvolvidos e, também, de pesquisadores que dedicaram suas vidas a empreendimentos que não são considerados prioritários. Deve ser notado que a organização da pesquisa em institutos desse tipo é uma consequência das necessidades do modelo de difusão. Rejeitando esse modelo, é necessário modificar os arranjos institucionais que o tornaram possível.

4.4

A Pesquisa Agrícola sob a EMBRAPA

O processo de gerar novos conhecimentos parece apresentar dois níveis relacionados. O "Tipo I" inclui toda atividade de pesquisa que objetiva desenvolver ciência e técnicas experimentais, incluindo os testes de hipóteses e elaboração da teoria. O "Tipo II" envolve o trabalho experimental que usa o conhecimento científico existente e objetiva a criação de tecnologias alternativas para aumentar a produtividade agrícola. A área conjunta é, entretanto, bem ampla.

Com base nessa distinção formal, pode-se organizar as agências de pesquisa levando-se em conta suas vantagens comparativas em um ou outro tipo de processo de geração de conhecimentos. Como regra geral, pode-se dizer que as universidades ou escolas de agronomia apresentam melhor desempenho na criação de conhecimentos do primeiro nível. O segundo tipo de atividade de pesquisa deve ser alocado a outras unidades. Dependendo dos recursos e do tempo, as universidades podem alocar seu pessoal ao "Tipo II" de pesquisa; por outro lado, alguns cientistas dos institutos tecnológicos podem dedicar-se ao "Tipo I".

O Brasil — sendo um País continental — enfrenta o problema adicional da especialização regional, além do tipo de especialização acima citado. Assim, pode-se definir a EMBRAPA como uma agência que se concentra principalmente em pesquisa do "Tipo II" para o

desenvolvimento agrícola e, ao mesmo tempo, como uma agência que controla um sistema de unidades estaduais dedicadas a experimentos regionais. É aceito que a EMBRAPA não será responsável pelo desempenho de toda a pesquisa agrícola nos 25 Estados brasileiros. Como consequência, foram definidos dois papéis importantes para ela. Primeiro, é de sua responsabilidade criar e/ou sustentar os sistemas de pesquisa estaduais. Segundo, é responsável pela criação e a implementação dos Centros Nacionais de Pesquisa de Culturas por Produtos.

4.4.1

Apoio aos Sistemas Estaduais

A situação da pesquisa agrícola a nível estadual é muito heterogênea no Brasil. Como já foi anteriormente mostrado, os Estados do Sul possuem um sistema de pesquisa relativamente bem estabelecido. Neste sentido, a EMBRAPA espera continuar apoiando-lhes as atividades e, ao mesmo tempo, pretende transformá-los em unidades administrativas mais flexíveis (agências tipo empresas) para facilitar a articulação Estado-EMBRAPA.

Entretanto, existem muitos outros Estados que não possuem nenhuma tradição de pesquisa — apesar de muitos terem recebido fundo do Governo Federal para esse fim. A EMBRAPA está ajudando esses Estados a criarem sua própria capacidade. O principal apoio até agora ocorreu no treinamento de grupos maciços de pessoal de pesquisa e no auxílio às Secretarias de Agricultura para organizarem suas próprias empresas públicas.

4.4.2

Os Centros Nacionais

Esses Centros são definidos com base nas necessidades nacionais do setor agrícola. O objetivo principal é o de concentrar fundos

e talentos em poucos produtos ou recursos. Assim, foram definidos como produtos agrícolas cruciais para o País os seguintes: trigo, cana-de-açúcar, milho, feijão, soja, arroz, borracha, pecuária e laticínios. Entre os recursos principais a serem desenvolvidos através dos Centros Nacionais, a EMBRAPA incluiu os cerrados, a agricultura semi-árida e a agricultura tropical úmida.

As agências estaduais podem articular-se diretamente com os Centros Nacionais de pesquisa, principalmente quando estão situados perto do Estado ou no próprio Estado.

Nesse contexto, há dois tipos de prioridades de pesquisa para a atividade da EMBRAPA. O primeiro refere-se aos projetos que podem ser executados pelo Estado com o seu apoio. O segundo diz respeito àqueles projetos que serão diretamente realizados pela EMBRAPA através dos Centros Nacionais e da integração com as unidades estaduais, quando necessário. Isso combina as prioridades nacionais com as especializações regionais e assegura maior transferência dos resultados das pesquisas.

No período 1973/74, os principais resultados obtidos foram os seguintes:

a) a EMBRAPA substituiu o Sistema de Pesquisa do Ministério da Agricultura. O ano de 1973 foi um ano de transição. De fato, a empresa assumiu a operação das atividades de pesquisa apenas em 1974;

b) em 1973, o orçamento publicado do antigo sistema foi de US\$ 14 milhões (à taxa cambial de dezembro de 1973). Em 1974, a EMBRAPA gastou em atividades de pesquisa em torno de US\$ 25 milhões (à taxa de câmbio de dezembro de 1974). Para o ano de 1975, o orçamento planejado foi estimado em US\$ 65 milhões (ainda à taxa de dezembro de 1974);

c) o antigo Sistema tinha excesso de pessoal burocrático. A Empresa foi autorizada por lei a selecionar o pessoal mais capacitado para o trabalho. Escolheu 3.422 empregados (dados de janeiro de 1975) dos 6.705 do antigo Sistema;

d) um dos principais programas da EMBRAPA é o treinamento de recursos humanos. No período 1974/79 serão investidos US\$ 25 milhões no programa. O programa de graduação constitui parte importante do mesmo e está criando condições para que 1.000 pesquisadores obtenham seus Mestrados e Ph.D. em universidades brasileiras e estrangeiras. O programa é financiado com recursos na-

cionais e estrangeiros. Através do empréstimo que concedeu ao Governo brasileiro, a USAID é uma importante fonte de recursos para o programa conjunto com as universidades americanas. Até agora, existem 500 pesquisadores nas universidades tirando seu grau de Mestrado ou Ph.D. O objetivo desse programa é que pelo menos 80% dos pesquisados tenham grau de Mestre ou Ph.D. No antigo sistema, essa percentagem atingia a apenas 10%;

e) os Centros Nacionais para as culturas mais significativas da agricultura brasileira estarão em operação até o fim deste ano. Na verdade, os Centros Nacionais de laticínios, arroz e trigo já estão operando. Três Centros Nacionais para o desenvolvimento dos recursos naturais estarão em funcionamento ainda este ano; um deles, na área do Cerrado; o outro numa região semi-árida do Nordeste; e, finalmente, o Centro de Agricultura Tropical na região do Amazonas;

f) a fim de obter apoio técnico para o programa, a EMBRAPA está aumentando suas ligações com as universidades brasileiras e estrangeiras, com os Centros Internacionais e com os Bancos de Desenvolvimento;

g) três Estados já reformularam seus sistemas de pesquisa de acordo com o Modelo Federal. Até certo ponto, seus projetos de pesquisa são apoiados pelos fundos da EMBRAPA. Já se estabeleceu nos outros Estados um acordo institucional com o objetivo de melhorar a capacidade de pesquisa e de criar condições para o Modelo de Empresa.

O Brasil já tem acumulado um estoque de conhecimento útil para a sua agricultura. Com o auxílio do Serviço de Extensão, os fazendeiros estão-se servindo deste estoque para organizar seus sistemas de produção. Contudo, o estoque de conhecimentos é insuficiente para atender às necessidades brasileiras, pois foi gerado segundo a tradição analítica, sem se dar atenção à idéia de sistema de produção. A experiência mostrou que é possível criar alguns “pacotes tecnológicos” a partir desse estoque de conhecimentos.

Com esse objetivo, a EMBRAPA organizou vários encontros em 1974. Os encontros trataram das principais regiões e culturas. O pessoal de extensão, fazendeiros e pesquisadores reuniram-se informalmente com o objetivo de organizar os conhecimentos disponíveis em “pacotes tecnológicos” para as diferentes classes de fazendeiros (classificados de acordo com o tamanho, tipo de propriedade, etc.). Cada reunião tratou de somente uma cultura e criou “pa-

cotes tecnológicos” para a região onde se sabe que é possível aplicar o conhecimento disponível.

Em 1975, a EMBRAPA expandirá esse tipo de programa. Investirá US\$ 1.300 mil nestas atividades, comparados com os US\$ 360 mil aplicados em 1974.