

PESQUISA AGRÍCOLA PARA O ANO 2000: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES ESTRATÉGICAS E ORGANIZACIONAIS¹

Eduardo J. Trigo²

RESUMO

São revistos alguns aspectos do contexto institucional, científico e sócio-econômico das atividades de pesquisa e transferência de tecnologia agrícola nos países em desenvolvimento. A discussão, de natureza genérica, envolve os aspectos de: a) mudanças na demanda por tecnologia (efeitos da crise de endividamento, a modernização agrícola, sustentabilidade e recursos naturais, atendimento das necessidades do pequeno produtor); b) mudanças no contexto científico de pesquisa, tendo como paradigma a biotecnologia (impactos econômicos positivos e negativos, organização da C&T, privatização dos conhecimentos); c) evolução do ambiente institucional (crise e processo de ajustamento das instituições públicas, setor privado nas atividades de P&D, novos avanços internacionais); e finalmente d) as principais áreas de ação estratégica (formulação das políticas tecnológicas, necessidade de modernizar a capacidade tecnológica do setor público, transferência de tecnologia, cooperação técnica internacional, questões de meio ambiente e conservação de recursos naturais, ações no âmbito da biotecnologia).

AGRICULTURAL RESEARCH TOWARD THE YEAR 2000: SOME STRATEGIC AND ORGANIZATIONAL CONSIDERATIONS

ABSTRACT

Some aspects related to the institutional, scientific and socioeconomic contexts of agricultural research and technology transfer activities in the developing countries are reviewed. The discussion is of a generic nature and involves topics as to: a) changes in the technology demand (effects of the indebtedness crisis, agricultural modernization, sustainability and natural resources, meeting of the small producers needs); b) changes in the research context, as a result of the new paradigm, the biotechnology (positive and negative economic impacts, C&T organization, knowledge privatization); c) evolution of the institutional environment (crisis and adjustment of public institutions, private sector in the P&D activities, new international advances); d) main areas of strategic actions (technological policy formulation, modernization of the public technological capacity, technology transfer, world technical cooperation, environment and natural resource conservation, action in the scope of biotechnology).

¹ Notas preparadas com base em trabalhos prévios do autor e no Programa de Geração e Transferência de Tecnologia do IICA, durante o período de 1986 a 1990.

² Diretor do Programa de Geração e Transferência de Tecnologia do IICA.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é rever alguns aspectos gerais do contexto institucional, científico e sócio-econômico das atividades de pesquisa e transferência de tecnologia agrícola nos anos 90, para depois tentar traçar algumas conclusões quanto às suas implicações em termos de alternativas organizacionais e políticas.

Os anos 90, e provavelmente também os primeiros anos do próximo milênio, serão um período de transição para os serviços nacionais de pesquisa agropecuária nos países em desenvolvimento. Neste contexto, é muito importante antecipar os principais elementos ou fatores que determinam as mudanças que virão e iniciarão o desenvolvimento de estratégias institucionais e operacionais que refletem os novos cenários.

Iremos rever três áreas de mudança que, juntas, interagem para definir o contexto das atividades de pesquisa agropecuária e transferência de tecnologia. São elas: 1) mudanças na demanda por tecnologia, afetando o nível e a orientação das atividades de pesquisa e transferência de tecnologia; 2) mudanças no contexto científico de pesquisa – basicamente as implicações de consolidação da biotecnologia como instrumento predominante de pesquisa; e 3) evolução do ambiente institucional.

A discussão é de natureza genérica, voltada para os países em desenvolvimento em geral.

A DEMANDA TECNOLÓGICA

No ambiente sócio-econômico atual, a demanda por tecnologia agrícola deverá ser afetada por muitas forças distintas, todas elas incidindo no tipo e na intensidade da pesquisa necessária.

OS EFEITOS DA CRISE DO ENDIVIDAMENTO

A crise econômica que afetou a maioria dos países da região tem profundas implicações no rumo tecnológico futuro das atividades agrícolas.

Em primeiro lugar, a necessidade forte e crescente de melhorar as contas externas dos países realça estas três áreas de pesquisa:

- A pesquisa no sentido de reduzir o custo das culturas de exportação tradicionais, de modo a manter vantagens comparativas nos mercados internacionais, numa situação em que a maioria dos produtos tradicionais (cereais, óleos, açúcar, café, cacau, bananas, etc.) defronta prolongada ten-

dência a preços declinantes, e muitas condições de mercado estão sendo abruptamente redefinidas em virtude da globalização das economias e dos novos processos de integração regional (Mercosul, Colômbia-México-Venezuela, México-EUA-Canadá, etc.).

- A pesquisa de novas culturas (diversificação agrícola), a fim de permitir a exploração de novas oportunidades de mercado. O ingresso bem sucedido nos mercados de produtos agrícolas não-tradicionais requer o desenvolvimento de uma base tecnológica sólida e dinâmica. Na fase inicial dos esforços de diversificação das exportações, a produção pode basear-se em "pacotes tecnológicos" importados, mas à medida que as alternativas de produção se vão tornando permanentes, aumenta a necessidade de um esforço nacional no sentido de levar a cabo a pesquisa de manutenção e de, eventualmente, realizar pesquisas originais, orientadas para a identificação de novas oportunidades de exploração da base experimental autóctone e para a avaliação do potencial doméstico de introdução de novas culturas.
- As demandas por segurança alimentar. A contrapartida da ofensiva de exportação é, em parte, a substituição das importações como forma de melhorar o balanço de pagamentos. Esta dimensão vem reforçar a importância das culturas alimentares, bem como a necessidade de rever certas estratégias em matéria de alimentação e de proceder à análise mais profunda das possibilidades que têm as espécies autóctones na segurança alimentar.

Em segundo lugar, a crise e a subsequente abertura das economias provocaram uma alteração significativa nos preços relativos, tanto entre insumos como entre insumos e produtos. De modo geral, o valor do capital aumentou em relação ao da mão-de-obra e, hoje, os produtos importados são mais competitivos do que suas alternativas produzidas internamente. Essas mudanças estão fazendo com que boa parte do estoque atual de tecnologias se torne rapidamente obsoleta.

Os dois fatores acima apontados terão importante impacto, tanto na quantidade quanto na qualidade da pesquisa necessária.

A MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E A DEMANDA TECNOLÓGICA

A modernização da agricultura provoca um aumento substancial dos elos anteriores e posteriores da cadeia agrícola. Na exploração agrícola, a produção torna-se cada vez mais interdependente das etapas de industrialização e comercialização dos agroalimentos. Não se trata apenas de maior uso dos insumos industriais, mas também – este o fenômeno mais relevante – da importância cada vez maior dos processos pós-colheita (manipulação-proces-

samento-embalagem-transporte-comercialização) no valor final dos produtos alimentares.

Essa evolução abre toda uma nova área de pesquisa que até hoje muito pouca atenção tem recebido no mundo em desenvolvimento. Ela não só inclui tecnologias de processamento, conservação, embalagem, etc., mas também integra os estádios da própria produção agrícola com os de fora desta. Em muitos casos, as tecnologias inerentes à produção agrícola têm agora de levar em conta, para serem definidas, o tipo de uso que se fará dos produtos agrícolas e a natureza da interdependência entre todas as fases da cadeia de produção. O que cada vez mais se requer não é apenas um produto intermediário e não qualificado, mas, sim, um complexo de características que o pacote tecnológico no nível da exploração agrícola deve refletir.

SUSTENTABILIDADE E RECURSOS NATURAIS

Há uma preocupação cada vez maior com as questões concernentes a meio ambiente e sustentabilidade, associadas à produção agrícola, cujo impacto no tipo e no volume do trabalho de pesquisa é importante.

- A preocupação com a degradação e a poluição ambiental do mundo em desenvolvimento está claramente induzindo à reorientação da demanda, no sentido de maior interesse por produtos alimentares organicamente produzidos. Dada a especialização dos mercados de exportação servidos pelos países caribenhos, cabe atribuir alta prioridade à pesquisa orientada para o fomento dessa tendência.
- A preocupação com a sustentabilidade está suscitando uma nova – ou renovada – ênfase nas tecnologias de manejo, vis-à-vis às tecnologias incorporadas características da Revolução Verde.
- Paralelamente às considerações anteriores, os mecanismos de transferência tecnológica devem ser revistos. Com a ênfase no manejo dos recursos que a sustentabilidade requer, o conceito extensionista tradicional readquire importância e destaque, dada a assistência técnica associada aos pacotes de insumos. A capacitação e o desenvolvimento de recursos humanos são elementos-chave nesse novo modelo.

O ATENDIMENTO DAS NECESSIDADES TECNOLÓGICAS DO PEQUENO PRODUTOR

Não se trata de uma nova demanda, embora seja preciso enfatizá-la. Em muitos países latino-americanos, a restauração do processo democrático atri-

bui aos pequenos agricultores e às questões atinentes à economia dos minifúndios uma importante dimensão política: a democracia somente se consolidará se formos capazes de incorporar plenamente esses segmentos da sociedade no processo econômico, tendo a participação e a equidade como elementos-chave da consolidação das democracias emergentes.

Dois outros aspectos reforçam a necessidade de atendimento das exigências tecnológicas desse setor. Um diz respeito à importância dos pequenos agricultores na produção dos gêneros de primeira necessidade; o outro, à necessidade de diminuir a tendência à migração rural-urbana.

Essa é uma área em que nitidamente mais pesquisa se fará necessária. Todavia, é preciso ressaltar o fato de que os esforços envidados no passado resultaram sobretudo em fracasso; por isso, atingir o pequeno agricultor não é apenas uma questão de pesquisa adequada ou relevante, mas também de metodologia e organização. Nesse trabalho, temos de pensar na pesquisa e na transferência tecnológica como um processo intimamente integrado e fazer com que este reflita tanto nas políticas como nas alternativas organizacionais que forem adotadas.

BIOTECNOLOGIA: O NOVO PARADIGMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Embora o seu impacto efetivo até agora não tenha correspondido às previsões feitas alguns anos atrás – utopias no reino animal e variedades vegetais miraculosas, como a dos cereais capazes de fixar o nitrogênio do ar, ainda estão por materializar-se –, é evidente que a biotecnologia representa um avanço muito importante, cujo impacto será revolucionário em toda a economia. Em muitas áreas, os problemas já não são mais teóricos, senão de natureza metodológica, o que significa que a aplicação de resultados é apenas uma questão de tempo. As experiências levadas a efeito até o momento com o emprego de técnicas de cultura de tecidos, células e anteras, a fim de acelerar os programas tradicionais de melhoramento genético e a produção de plantas imunes a vírus, assim como as realizadas no campo da engenharia genética, com o desenvolvimento de pacotes de diagnósticos e a introdução de resistência a estresse específico em certas variedades vegetais, também são exemplos do tipo de impacto que podemos esperar da evolução deste campo.

Esta é uma área muito importante para o planejamento estratégico dos sistemas de pesquisa e transferência tecnológica e do setor agrícola em geral. A “nova” ciência tem profundas implicações na organização e no funciona-

mento das atividades de pesquisa e desenvolvimento agrícolas, bem como no processo tecnológico como um todo. Vamos agora examinar brevemente algumas dessas implicações mais importantes.

IMPACTOS ECONÔMICOS POSITIVOS E NEGATIVOS

Impactos positivos. Podemos mencionar, entre outros, os decorrentes dos seguintes fatos:

- 1) a biotecnologia é uma metodologia de pesquisa altamente versátil, aplicável a vários setores de atividade (medicina, mineração, agricultura, etc.). Esta característica, muito importante para os países pequenos, que devem enfrentar sérias restrições de escala, também tem fortes implicações no tocante à organização das atividades de pesquisa;
- 2) a biotecnologia permite uma orientação muito mais precisa dos processos de pesquisa – “projeção de metas”. Este aspecto é da maior importância no desenvolvimento de tecnologias para ambientes menos favoráveis (o melhoramento genético orientado para estresses específicos, como no caso da resistência à seca ou dos solos ácidos ou ricos em alumínio, etc.);
- 3) em conexão com os itens anteriores, destaca-se o seu potencial como instrumento capaz de, no controle de pestes e doenças, desenvolver estratégias menos danosas ao meio ambiente (a engenharia genética orientada para a resistência às pestes e doenças);
- 4) até o momento não há evidência de economias de escala significativas associadas ao uso, nas explorações agrícolas, de tecnologias baseadas na biotecnologia. Este é um aspecto importante, tanto no caso dos pequenos produtores como no dos países pequenos;
- 5) a biotecnologia permite a criação de produtos totalmente novos, a modificação dos existentes ou a concepção de novas aplicações destes. Em termos amplos, pode ser interpretada como uma modalidade nova e mais efetiva de exploração da biomassa. Nesse caso, abre um leque de oportunidades para os países da região; melhor exploração dos recursos genéticos dos trópicos (o caso das frutas talvez seja o mais importante nesse sentido), ou novas formas de usar alguns produtos tradicionais, como, por exemplo, o açúcar (processos sucroquímicos, plásticos diferentes, bioinseticidas).

Impactos negativos. Vários devem ser ressaltados:

- 1) a biotecnologia pode, através da cultura de células e tecidos, combinada

com novas técnicas de purificação em escala industrial, eventualmente permitir a substituição de produtos naturais, sobretudo no caso dos aromatizantes e corantes (um impacto deste tipo começou com a substituição dos edulcorantes açucarados por xaropes ricos em frutose, seguida mais tarde pelo uso de alternativas sintéticas, como o do aspartame, por exemplo). O mesmo começa a acontecer com os substitutos sintéticos das gorduras;

- 2) a biotecnologia diminui a importância dos recursos naturais na produção agrícola e, conseqüentemente, a respectiva vantagem comparativa de que muitos dos nossos países até agora têm desfrutado. A P&D passam a ser um elemento essencial do desenvolvimento e da manutenção de vantagens comparativas dinâmicas. Embora esta seja uma realidade, em termos genéricos, ela deverá ser compensada pelo fato de que a biotecnologia também faculta uma série de novos usos para a biomassa, sendo os países tropicais, sem dúvida, as "fábricas" mais eficientes de biomassa existentes na terra;
- 3) os investimentos necessários suplantam os níveis requeridos nos campos tradicionais;
- 4) as tecnologias obtidas com a aplicação da biotecnologia são mais suscetíveis aos direitos de propriedade, em vista de que o acesso às mesmas, em alguns casos, pode ficar restrito a certos países.

A ORGANIZAÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Com o surgimento da biotecnologia, dá-se uma mudança significativa nas fronteiras tradicionais que separam o conhecimento básico do aplicado. Os resultados básicos ou teóricos da pesquisa científica têm, no caso da biotecnologia, um valor comercial muito específico. Conseqüentemente, não é possível, nem em muitas situações convenientes, separar as duas fases da P&D (a pesquisa básica em biologia molecular ou celular proporciona informações de uso direto em processos específicos de desenvolvimento tecnológico, como, por exemplo, os de cultura de tecidos ou melhoramento de variedades).

A segunda implicação que deve ser levada em conta é a de que a biotecnologia provoca uma mudança no perfil científico dos pesquisadores, sendo agora necessário biólogos moleculares, virologistas, microbiologistas, bioquímicos, enzimologistas, engenheiros de fermentação, etc. Acelera-se, com isso, a taxa de obsolescência das reservas atuais de recursos humanos das instituições de pesquisa agrícola tradicionais. A cadeia de informações através da qual as instituições de pesquisa agrícola obtêm seus conhecimentos

básicos também tem de ser mudada e reorientada no sentido do estabelecimento da ciência "pesada".

A par do que foi dito, as instituições com as quais os senhores vão querer envolver-se também serão diferentes. As universidades e os centros de excelência em pesquisa de base são agora muito mais importantes no processo de desenvolvimento tecnológico do que antes.

A PRIVATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

A possibilidade maior de invocação dos direitos de propriedade sobre as tecnologias baseadas na biotecnologia, antes mencionada, dá ao setor privado um papel destacado no seu desenvolvimento. Esta é uma realidade, sendo crescente a proporção de novas tecnologias que permanecem fora do domínio público. Como ter acesso à tecnologia? Uma questão da resposta relativamente fácil no velho modelo da "Revolução Verde" (no qual os conhecimentos eram sobretudo de natureza pública, criavam-se instituições públicas de pesquisa, capacitava-se o pessoal nas ciências agrícolas, estabeleciam-se programas de pesquisa em colaboração com instituições irmãs do mundo desenvolvido), adquire agora proporções críticas, e sua solução exige uma estratégia muito mais ampla (envolvendo universidades, leis de patente, programas de investimento industrial, etc.).

O AMBIENTE INSTITUCIONAL

O terceiro elemento do contexto da pesquisa é o ambiente institucional. Também aqui há mudanças e situações decisivas que precisam ser consideradas.

OS EFEITOS DA CRISE E DO PROCESSO DE AJUSTAMENTO NAS INSTITUIÇÕES DO SETOR PÚBLICO

O ponto de partida é a situação atual das instituições públicas de pesquisa e transferência de tecnologia. Até há bem pouco o setor público era o principal componente dos Sistemas Nacionais de Pesquisa Agropecuária - SNPAs na maioria dos países. Quer se tratasse de departamentos ministeriais ou de instituições descentralizadas, o setor público representava o elemento dinâmico e era, de longe, o maior responsável pelos esforços de pesquisa levados a efeito pelos países.

Tal situação decorria em parte da estratégia conceitual, a partir da qual todos ou quase todos os SNPAs se desenvolveram: havia no mundo (nas dé-

cadadas de 1950 e 1960) ampla disponibilidade de tecnologias, as quais se ajustavam às condições e necessidades dos países de menor desenvolvimento econômico relativo, e o que então se requeria eram infra-estruturas adaptáveis de pesquisa e transferência que facilitassem o acesso dos países às tecnologias. O papel do Estado nesse processo era reforçado pelo fato de que a tecnologia agrícola, na maioria das vezes, era vista como um bem público (a primazia que as técnicas de manejo do tipo não incorporado tinham no pacote tecnológico então prevaiente acentuava esse ponto de vista), cabendo, conseqüentemente, ao Estado a responsabilidade de gerá-la.

Esse contexto modificou-se nos últimos 20-25 anos. Não só a crise do endividamento limitou sensivelmente o nível dos recursos à disposição do setor público para tais atividades, como vem-se manifestando um sentimento cada vez mais forte de que as instituições públicas dessa área são um meio ineficiente de abordar os problemas tecnológicos da agricultura. A "crise" financeira é ampliada, ademais, por um processo mais profundo e de conseqüências mais duradouras. Este traduz a tendência atual de revisão de ajustamento e liberalização das economias. Criam-se com isso condições para um grave "círculo vicioso"; as restrições orçamentárias limitam a efetividade das instituições públicas de pesquisa e transferência tecnológica; estas, por sua vez, em virtude dessa mesma "ineficiência", tornam-se fortes candidatas aos cortes determinados pelo movimento, no sentido de reduzir a participação do setor público nas atividades econômicas e sociais.

A PRESENÇA DO SETOR PRIVADO NAS ATIVIDADES DE P&D AGRÍCOLA

Dá-se, paralelamente, uma mudança significativa no tipo de tecnologia que prevalece como o principal componente do pacote tecnológico atual, com as tecnologias incorporadas adquirindo maior importância. Tal fato aumenta o interesse do setor privado pela participação direta nas atividades de P&D relacionadas com o setor agrícola (desenvolvimento e distribuição de insumos) e proporciona uma alternativa óbvia (e pelo menos conceitualmente viável) para o setor público.

Nos últimos anos, a participação do setor privado foi reforçada por novas iniciativas institucionais, projetadas no sentido de facilitar o funcionamento, nesse campo, de empresas privadas de natureza diversa. A criação de "fundações" de pesquisa e assistência financeira, numa série de países latino-americanos, ilustra essa tendência.

NOVOS AVANÇOS INTERNACIONAIS

Juntamente com o desenvolvimento institucional citado, há importantes iniciativas de natureza internacional, que devem ser levadas em conta na análise das políticas alternativas destinadas a melhorar o funcionamento e a efetividade dos SNPAs. Tais iniciativas, particularmente importantes no caso dos países de menor desenvolvimento, estão relacionadas com os três exemplos destacados de fomento, mencionados a seguir:

- os centros internacionais de pesquisa agrícola do sistema CGIAR (Grupo Consultivo sobre Pesquisa Agrícola Internacional), concretizados nos últimos 25 anos, e que se tornaram importantes órgãos disponíveis para apoio e complementação dos trabalhos dos SNPAs nacionais;
- a consolidação de centros regionais, tais como o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola do Caribe - CARDI e o Centro Agronômico Tropical de Pesquisa - CATIE, articulando a Centro-América, Panamá e República Dominicana, criados para atender às necessidades tecnológicas específicas de algumas sub-regiões ou nichos ecológicos;
- o desenvolvimento de mecanismos de cooperação horizontal, tais como as redes e programas cooperativos, para melhor utilização da capacidade de pesquisa disponível em grupos de países que defrontam demandas de pesquisa semelhantes.

AS PRINCIPAIS ÁREAS DE AÇÃO ESTRATÉGICA

Os avanços científicos e institucionais mencionados devem ser vistos como elementos oportunos para a elaboração da resposta aos desafios tecnológicos que emergem da crise do endividamento e das mudanças sócio-econômicas (e talvez também políticas) em curso no mundo. Nesta seção examinaremos algumas áreas que, a nosso ver, requerem ação prioritária.

A FORMULAÇÃO DAS POLÍTICAS TECNOLÓGICAS

Este é um ponto fraco na maioria dos países. Até o momento, conta-se apenas com uma definição de política implícita, limitada principalmente à dotação de recursos para a pesquisa, e mesmo esta, em muitos casos, não é fruto de um processo decisório formal. Numa perspectiva futura, há uma série de elementos importantes que devem ser explicitamente considerados:

- as mudanças nos preços relativos em consequência da crise redefinem a orientação tecnológica. Qual seria, pois, o rumo tecnológico mais adequado ao novo contexto econômico?
- a modernização do setor agrícola implica novas e ampliadas relações in-

tersetoriais. Como a agricultura é mais indeterdependente das ocorrências em outros setores, devem-se ver suas polfticas (inclusive em matéria de pesquisa e tecnologia) em relação também com as polfticas pertinentes aos demais setores;

- a biotecnologia altera a organização da ciência e a natureza dos recursos humanos necessários, o que requer, de nossa parte, a inserção das diretrizes de polftica agrícola no contexto da educação global e das polfticas de ciência e tecnologia;
- para permitir todas essas mudanças, a maneira pela qual as decisões de polftica são tomadas deve ser modificada no sentido de refletir o novo contexto, tanto dos participantes como das relações intersetoriais (Conselhos de Pesquisa Agrícola).

A NECESSIDADE DE MODERNIZAR A CAPACIDADE TECNOLÓGICA NO SETOR PÚBLICO

A situação descrita pressupõe a realização de cortes nas instituições públicas de pesquisa e transferência de tecnologia. De um lado, há uma demanda expandida; do outro, restrições nos recursos disponíveis. Estes fatos, juntamente com as mudanças que se processam no ambiente científico e institucional, levam à necessidade de revisão do papel e das vantagens comparativas do setor público na geração e transferência de tecnologias. Há, nesse sentido, vários aspectos importantes a serem considerados.

Melhor definição das prioridades e distribuição mais explícita das responsabilidades entre os setores público e privado, as Organizações Não-Governamentais - ONGs, etc. Até hoje as instituições do setor público têm-se responsabilizado por tudo; com recursos financeiros cada vez mais restritos, tal prática já não é mais possível. E o crescimento do setor privado e das ONGs como alternativas viáveis abre amplas oportunidades para nova visão do trabalho e das responsabilidades que reflita mais fielmente as necessidades e oportunidades existentes, assim como os recursos disponíveis em cada nível.

No plano da definição de prioridades, o problema está em saber como ater-se aos recursos disponíveis e incorporar as novas áreas de atividade necessárias ao atendimento das novas demandas. Em termos de responsabilidades, trata-se de não eliminar o papel do setor público, mas, sim, de reconhecer o seu valor estratégico e de concentrar-se naquelas áreas em que a atividade pública é essencial. Vejo assim estas três áreas: (1) a pesquisa básica ou estratégica (criação de potencial tecnológico), que jamais será levada a efeito pelos novos participantes, uma vez que a apropriação privada dos seus benefícios é quase impossível (a biotecnologia talvez mude isto um pouco);

precisamos incluir nesse mesmo caso o estabelecimento de vínculos com os centros produtores de conhecimentos básicos e estratégicos (dentro ou fora do país) e a manutenção de um mínimo de independência tecnológica, o que via de regra exige que se tenha capacidade para fazer certas coisas; (2) a produção de tecnologias para o pequeno produtor e para atender às demandas de regiões ou de mercados específicos pequenos demais para atraírem o investimento privado; e (3) a produção de tecnologias para apoiar o ingresso em novos mercados (pacotes tecnológicos iniciais de incentivo à diversificação de exportações, etc.).

Nesse contexto, cabe ao setor privado responsabilizar-se pelo custeio e, em alguns casos, também pela implementação das atividades de pesquisa orientadas para o desenvolvimento de insumos e para outras situações em que a existência de uma estrutura de mercado permita o ressarcimento dos custos iniciais do investimento na pesquisa. A implementação desses ajustes exigirá mudanças estruturais e institucionais, no sentido de melhor participação dos usuários organizados (produtores, agroindústrias, etc.) nos processos decisórios, assim como a criação de vínculos de financiamento e de operação com o setor privado (fundações, mecanismos de "joint ventures", etc.).

Finalmente, há a questão da eficiência no uso dos recursos disponíveis (de qualquer escala). Melhores práticas de manejo constituem uma necessidade que deve ser ressaltada, independentemente de quaisquer mudanças que forem incorporadas. Em muitos casos, pode-se conseguir bastante mais com maior eficiência no uso dos recursos. Além disso, muitas das novas oportunidades de financiamento (fundações, "joint-ventures") exigirão substancial mudança nas práticas de manejo, não só nos aspectos da administração financeira, mas também – e talvez mais importante – no tocante à incorporação plena de mecânica operacional das atividades de P&D aos projetos (objetivos, ordenamento cronológico, administração por resultados, etc.). Para que o setor privado financie as atividades de P&D de forma persistente, precisamos firmar as bases para a prestação de contas.

Tudo quanto se indicou subentende que devemos, nos próximos anos, testemunhar a mudança para um modelo muito mais diversificado, no qual a coordenação se processa através de mecanismos de "mercado" (principalmente de custeio), com os beneficiários da pesquisa assumindo a maior parte do financiamento, e cabendo ao setor público um papel muito mais restrito, ainda que estratégico (concentrado na promoção social autêntica – do pequeno produtor – ou de áreas estratégicas, ou na independência científica em áreas decisivas).

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A importância deste tópico é ressaltada pelos insucessos do passado. Não há dúvida de que os enormes esforços levados a efeito nos últimos 25-30 anos, no sentido de desenvolver infra-estruturas efetivas para a transferência de tecnologia, não foram bem sucedidos ou não corresponderam às expectativas. Isto eventualmente resultou na perda generalizada de apoio aos serviços de extensão oficiais, que hoje se encontram em situação crítica, em termos não só de falta de recursos e orientação, mas também de profundo desalento. No futuro, esta área terá importância decisiva, tanto nacional como internacionalmente. Para sua reformulação e seu fortalecimento, é preciso ter presente várias considerações importantes:

- hoje em dia não é mais cabível pensar em mecanismo único para a transferência tecnológica. Há grande diversidade de clientes e de tecnologias, todos requerendo mecanismos e enfoques diferenciados para o processo de transferência. No passado víamos a extensão como "o mecanismo" de transferência tecnológica; hoje, temos de prever um "sistema" formado por um amplo espectro de alternativas, que individualmente atendam às características específicas de cada contexto de produção (tipos de agricultores, tipos de produção e regiões, tipos de tecnologias e até mesmo a evolução destas no tempo);
- ainda em conexão com o exposto, porém exigindo tratamento isolado, em vista da sua magnitude quantitativa e da sua importância social, temos o caso dos pequenos agricultores e da agricultura de subsistência. Cabem aqui três considerações: (1) em primeiro lugar, está a questão metodológica no nível da pesquisa: o trabalho de transferência de tecnologia deve começar pela identificação dos problemas a serem estudados. Houve neste aspecto grande progresso; já existe uma série de metodologias, devidamente testadas, para uso nos trabalhos de pesquisa na própria exploração agrícola; (2) essas metodologias suscitaram, entretanto, sérios problemas de institucionalização, persistindo ainda muitas dificuldades de organização e manejo a serem suplantadas; (3) com relação aos recursos necessários, principalmente nas condições atuais de financiamento público limitadíssimo para a pesquisa e a transferência tecnológica em geral, as ONGs representam uma importante alternativa, uma vez que dispõem de recursos e quase sempre de boas conexões com clientela específica, embora seus vínculos com as instituições de pesquisa sejam, salvo raras exceções, muito fracos, senão inexistentes, o que constitui um problema relevante a ser resolvido;
- a tendência à privatização é outra área problemática, principalmente quan-

do consideramos as demandas por uma agricultura sustentável. As tecnologias de "sustentabilidade" são, na maioria das vezes, de natureza pública (retrocedendo às tecnologias de manejo "leves" da década de 1950); muitas também são "sociais", no sentido de que, para serem efetivas, requerem uma atuação em nível de grupo e não do agricultor isolado (Manejo Integrado de Pragas - MIP, manejo de microbacias). A tendência à privatização (muito mais forte na transferência de tecnologia do que na pesquisa) suscita esta interessante indagação: como vamos transferir essas tecnologias que exigem capacitação de atuação em grupo sem que contemos com um sistema de extensão efetivo?

A COOPERAÇÃO TÉCNICA RECÍPROCA E A TRANSFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA

A internacionalização do processo tecnológico é um fenômeno dos tempos atuais, que no futuro mais deverá crescer em amplitude e profundidade. Este processo deve ser visto como um elemento positivo, que não só contribui para solucionar em parte o atual constrangimento dos recursos orçamentários, como cria condições para a utilização mais eficiente dos recursos disponíveis, graças à especialização e à exploração das vantagens comparativas de cada país e/ou instituição de pesquisa.

Em termos das ações futuras, devemos estabelecer a diferença entre os vários componentes do sistema internacional (Centros Internacionais de Pesquisa Agrícola - CIPAs -, centros regionais - CARDI, CATIE - e redes e programas cooperativos), uma vez que cada um deles possui características específicas e oferece diferentes oportunidades; todos eles, entretanto, são partes integrantes de um sistema caracterizado pela interdependência crescente entre os SNPAs, os centros regionais e os CIPAs.

No caso das redes e dos programas cooperativos, o desafio consiste na maneira de institucionalizá-los além do seu "status" atual de projetos especiais. Em outras palavras: como dar-lhes caráter permanente, no âmbito das operações dos SNPAs, com estáveis dotações financeiras a longo prazo feitas pelos países (pelo menos numa proporção significativa)? O desenvolvimento de redes e centros de pesquisa tem sido até o momento uma iniciativa da parte dos doadores. Há agora, entretanto, sinais evidentes de que essa situação começa a mudar e de que o comprometimento real dos SNPAs está se tornando um requisito para o apoio sustentado. Naturalmente, tal fato diz mais respeito aos países sul-americanos do que à América Central e ao Caribe, embora haja uma tendência firmada nesse sentido, que eventualmente também incluirá estas regiões.

Uma alternativa interessante que está sendo considerada é a da criação de fundos de fomento, para cujo capital os países e doadores podem contribuir, em lugar de financiarem diretamente as atividades anuais levadas a efeito.

Os centros regionais, embora se trate de entidades diferentes, possuem basicamente os mesmos problemas de viabilidade financeira a longo prazo. Na maioria deles, a dotação para o orçamento básico dos projetos especiais é muito pequena. Este fato gera duas conseqüências: uma, a de que a administração financeira fica muito difícil; a outra, a da possibilidade mínima de um planejamento significativo a médio ou longo prazo, ficando na realidade a programação quase totalmente dependente das prioridades fixadas pelos doadores. As opções aqui são provavelmente menores do que no das redes. A incorporação desses centros na estrutura do CGIAR seria uma possibilidade (em alguns casos real, dado o processo ativo de expansão do sistema), embora este seja assunto em que maiores discussões se fazem necessárias.

Os CIPAs também são um caso especial; aqui o financiamento não é o problema. A dificuldade está mais no modo de assegurar melhor participação dos programas nacionais nos seus processos de definição de prioridades e tomada de decisões. Nos últimos anos, houve um progresso significativo nesse sentido, a partir da forma pela qual os processos de planejamento dos centros são organizados e, agora, de algumas iniciativas por parte dos doadores, como, por exemplo, a nova política do BID ao transferir parcela significativa de sua assistência financeira dos projetos básicos para os projetos especiais (ampliar esse processo). Outra ordem de problemas está associada ao fato de que em muitas áreas já existem programas nacionais dotados de suficiente capacidade para se tornarem centros internacionais de excelência e assumirem algumas das responsabilidades da pesquisa hoje a cargo dos CIPAs. Este processo, já apelidado de "restituição de responsabilidade", evolui ainda muito lentamente, não obstante a importância de que se reveste, sobretudo porque irá permitir que recursos dos centros sejam liberados e destinados a outras áreas de trabalho nas quais não há capacidade nacional disponível.

QUESTÕES RELACIONADAS COM O MEIO AMBIENTE E A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Trata-se de uma área de interesse relativamente nova, embora se esteja acentuando, e podemos esperar que sua importância cresça mais depressa no futuro, principalmente no que diz respeito aos dotadores. Para os sistemas tradicionais de pesquisa e transferência de tecnologia o desafio é enorme, uma vez que atacar os problemas de sustentabilidade implica substancial re-

estruturação das prioridades, bem como das organizações de pesquisa e dos sistemas operacionais. Não quero aprofundar demais o exame dessa questão, mas apenas indicar algumas áreas ou assuntos que mais cedo ou mais tarde requererão definições.

Prioridades. O que pesquisar? Muitos dos problemas de sustentabilidade começam com a escolha dos produtos (ou com o perfil da demanda, se quisermos usar outro termo), fato que reflete bastante a história dos esforços de pesquisa e das alternativas de produção para as quais há escolhas tecnológicas disponíveis de âmbito nacional e internacional. Na verdade, a nossa base alimentar, por exemplo, reflete essencialmente as décadas de acumulação de conhecimentos nas economias desenvolvidas localizadas em clima temperado; daí a importância do trigo e do arroz na nossa dieta alimentar e a baixíssima participação de algumas alternativas de alimentos domésticos (não se trata apenas de tecnologias de produção agrícola, mas também de tecnologias de processamento). É preciso começar a pesquisar as culturas autóctones dotadas de características sustentáveis, desenvolvidas através de um processo secular de adaptação ambiental.

A tecnologia é tão-somente parte da solução. Isto também é verdadeiro em relação às necessidades tecnológicas tradicionais, porém a interdependência política e institucional é muito mais forte no caso da sustentabilidade. O tradicional isolamento entre a pesquisa agrícola, animal e florestal constitui uma limitação fundamental, não só sob os aspectos institucionais e organizacionais, mas também por suas implicações em termos do desenvolvimento da base de recursos humanos necessária à pesquisa e à transferência de tecnologia nessa área.

A pesquisa orientada para a sustentabilidade é essencialmente multidisciplinar; em muitos casos, as estruturas de pesquisa disponíveis defrontam sérios problemas para implementar esse tipo de abordagem.

A par disso, há a questão do financiamento, de como granjear o apoio do setor privado para esse tipo de pesquisa.

Finalmente, temos a questão, já mencionada, de como reorganizar o sistema de transferência tecnológica para que atenda às necessidades de tecnologias para o desenvolvimento sustentável.

AÇÕES NO ÂMBITO DA BIOTECNOLOGIA

O impacto nos próximos 20-25 anos será substancial. Há necessidade de uma estratégia mínima, que assegure o acesso pelo menos aos seus componentes essenciais. Seguem-se algumas considerações básicas em relação a essa estratégia.

Em primeiro lugar, devemos reconhecer que os recursos humanos são o elemento crítico. Os recursos disponíveis não se encontram nas áreas devidas e mesmo as alternativas de capacitação não estão bem expostas. A mudança dessas condições demandará tempo; portanto, quanto mais cedo a iniciarmos, melhor.

Segundo, as prioridades. Apesar de todos os nossos esforços, a capacidade de trabalho nessa área será muito limitada (mesmo considerando as áreas mais "tradicionais", como a da cultura de tecido, etc.). Por conseguinte, prioridades claramente definidas serão essenciais para: (1) assegurar um mínimo de capacidade em áreas estratégicas críticas e para "copiar" do exterior; (2) explorar as vantagens comparativas em termos dos recursos humanos disponíveis ou da força institucional específica (as universidades); (3) concentrar-se em áreas de importância para determinado país, que devido à exigüidade do seu mercado ou a outras considerações tem pouca probabilidade de conseguir o envolvimento de centros ou empresas do exterior.

Terceiro, as áreas de regulamentação/controle, licenciamento e proteção ao uso da biossegurança. Trata-se de um campo novo e muito complexo, que inclui não só a própria biotecnologia, como também as diretrizes relativas aos recursos genéticos. Estes estão-se tornando recursos econômicos reais, e como tal devem ser tratados, pois constituem-se numa das armas que uma região pode usar para negociar o acesso adequado às novas tecnologias de que necessita para seu desenvolvimento agrícola. É preciso equilibrar os interesses sociais, que requerem proteção contra os efeitos potencialmente danosos das novas biotecnologias, com o adequado ambiente promocional para atrair os investimentos necessários ao acesso à tecnologia.

A cooperação internacional horizontal como elemento-chave. É na biotecnologia que a cooperação horizontal pode ser da maior importância, por uma série de razões, algumas óbvias, outras não tanto: (1) está claro que, na pesquisa, as redes e outros esquemas cooperativos talvez representem a única alternativa real de mobilização dos recursos necessários (inclusive o atendimento das necessidades de capacitação); (2) na biotecnologia, a vinculação da capacidade científica e tecnológica com as infra-estruturas de produção e de comercialização é fundamental para a plena exploração do seu potencial; esta característica cria condições para "joint-ventures" proveitosas entre países, envolvendo instituições tanto do setor público como do privado; (3) a coordenação das políticas é outra área na qual a cooperação é importante, na harmonização das normas, principalmente, e mesmo no estabelecimento de facilidades de avaliação e mecanismo de controle comuns (ou compartilhados).