

ALOCAÇÃO DE RECURSOS E ESTABELECIMENTO DE PRIORIDADES NA PESQUISA AGRÍCOLA*

Vitor Afonso Hoeflich**

(Documento preliminar para discussão)



INTRODUÇÃO

A temática relacionada ao estabelecimento de prioridades de pesquisa está intimamente vinculada a um dos mais importantes e determinantes aspectos relacionados à implementação de programas de pesquisa, qual seja a alocação de recursos para o desenvolvimento da pesquisa agropecuária e florestal.

Este assunto assume maior relevância na atualidade, tendo em vista as crescentes restrições orçamentárias porque passam a maioria das instituições que se dedicam à pesquisa agropecuária, notadamente as vinculadas ao setor público dos países em desenvolvimento.

Para melhor orientar a discussão deste relevante tema, este trabalho se divide em duas partes. Na primeira delas serão apresentados, de forma bastante resumida, os princípios gerais que são normalmente utilizados na alocação de recursos e na determinação de prioridades de pesquisa. Na segunda parte serão apresentados, também de forma condensada, alguns dos pontos mais relacionados à demanda por tecnologia e a identificação dos problemas a serem pesquisados.

Vale de imediato ressaltar, igualmente, que este documento não tem a pretensão de se tornar exaustivo quanto ao tema abordado, tendo em vista a restrição de tempo que se teve para a sua elaboração.

* Apresentado no Seminário-Taller sobre Identificación, Formulación y Gestión de Proyectos de Investigación Agropecuaria. Santo Domingo. Fundación de Desarrollo Agropecuario/Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola. 28 de novembro a 02 de dezembro de 1988.

** O Autor é Pesquisador em Economia Agrícola e Florestal da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Florestas-CNPB - Caixa Postal 3319 - 80001 - Curitiba-PR - Brasil

1. PRINCÍPIOS GERAIS DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS NA PESQUISA AGROPECUÁRIA REALIZADA PELO SETOR PÚBLICO.

1.1. Princípios da Socialização da Pesquisa

Um dos princípios que norteiam a alocação de recursos para a pesquisa no setor público é de que as instituições públicas que se dedicam a estas atividades devem concentrar seus esforços naquelas pesquisas em que o setor privado não sente atrativos para realizá-las. Isto quer significar que as entidades públicas - entre as quais a EMBRAPA se situa - deverão concentrar suas atividades naquelas ações de pesquisa cujos retornos não são apropriados por entidades particulares (empresas ou indivíduos). É, por assim dizer, o princípio da socialização dos esforços da pesquisa.

Este princípio, contudo, não restringe, de modo algum, a atuação das entidades públicas em associação com as entidades particulares. Em muitos países, por sinal, tem havido uma cooperação bastante intensa entre as entidades públicas e a iniciativa privada.

Nos Estados Unidos, por exemplo, algumas das mais importantes pesquisas do setor agrícola iniciaram-se no setor público (Universidades e Estações Experimentais do Departamento de Agricultura) e, posteriormente, foram transferidas ao setor privado. Entre os exemplos que podem ser citados encontram-se o desenvolvimento da semente de milho híbrido, o melhoramento da avicultura, a pesquisa com fertilizantes, entre outros.

Este procedimento, contudo, não impede que as entidades públicas continuem investindo nos mesmos ramos e atividades de pesquisa que as entidades privadas. Diria, até, que é importante a manutenção do esforço do poder público como regulador de oferta de tecnologias em todos os campos do conhecimento e para as diferentes categorias de usuários.

No Brasil, a EMBRAPA foi idealizada, estruturada e implantada com a clara finalidade de buscar soluções para produtor brasileiro que atue nos setores agropecuário e florestal.

Assim, a EMBRAPA tem envidado crescente esforço no sentido de gerar, adaptar, validar ou aperfeiçoar tecnologias que se constituam em opções para os produtores das diversas regiões ecológicas e sociais do País.

Esses objetivos são alcançados quando pesquisadores se relacionam com produtores, extensionistas, consumidores e fabricantes de insumos ou, de outra forma, com os usuários ou beneficiários diretos ou indiretos das tecnologias desenvolvidas.

A integração das ações da EMBRAPA com a iniciativa privada quer no campo da pesquisa propriamente dita quer na transferência de tecnologia constitui-se num dos pontos básicos do seu modelo institucional.

As formas de integração são das mais variadas, entre as quais se destacam os testes de produtos gerados pela indústria, contratos de

prestação de serviços de pesquisa, difusão de resultados de pesquisa, intercâmbio de cientistas, troca de materiais genéticos, execução conjunta de trabalhos visando a solução de determinados problemas, atividades de apoio tecnológico à agropecuária nas regiões de fronteira e a articulação "setor privado-governo" na implantação de planos agroindustriais.

A interiorização da pesquisa, procurando abranger os distintos pontos do território nacional, visando a validação dos resultados experimentais e, com isso, obtendo maior representatividade e confiabilidade dos resultados de pesquisa tem sido possível, cada vez mais, graças ao apoio e cooperação obtidas da iniciativa privada.

A transferência ao setor privado de tecnologias geradas pela EMBRAPA tem permitido uma agilização no processo de difusão de seu uso por aproveitar-se das estruturas de industrialização e de comercialização existentes no setor e que, de outra forma, seria quase impossível à EMBRAPA estabelecer uma estrutura similar, além do que isto não seria sua função precípua.

Apenas para se ter uma idéia da importância atribuída pela EMBRAPA ao seu relacionamento com o setor privado e, evidentemente, do respectivo interesse deste, a EMBRAPA vem interagindo com um elevado número de entidades privadas que com ela mantém Convênios e Acordos de cooperação técnica. Entre estas instituições estão relacionados produtores, cooperativas de produtores, empresas agropecuárias e florestais, indústrias de insumos, companhias cervejeiras e outras indústrias de processamento e comercialização de produtos agropecuários e florestais.

1.2. Princípio da Maximização do Retorno Social

A pesquisa é, essencialmente, uma atividade típica de investimento.

Por isto, a alocação de recursos para a pesquisa deve estar associada às atividades que apresentem as mais altas taxas de retorno social.

A seleção de pesquisas prioritárias deverá observar, então, este princípio de forma a procurar garantir que os recursos alocados o sejam buscando a maior eficiência possível sob o ponto de vista social.

Metodologias diversas tem sido utilizadas para se determinar as taxas de retorno dos investimentos em pesquisa agropecuária e tem sido relatadas em inúmeros trabalhos.

Inúmeros autores brasileiros tem destacado os esforços que a EMBRAPA vem desenvolvendo na avaliação da pesquisa agropecuária no Brasil. Entre os principais trabalhos nesta área situam-se:

1. Taxas de Retorno dos Investimentos da EMBRAPA: Investimentos Totais e Capital Físico, de autoria de Elmar Rodrigues Cruz, Victor Palma e Antonio Dias Ávila (EMBRAPA, Série Documentos, DDM, 1, 1982).

2. Formação de Capital Humano e Retorno dos Investimentos em Treinamento da EMBRAPA, de autoria de Antonio Flávio Dias Ávila, Jairo Eduardo Borges-Andrade, Luiz José Maria Irias, Tarcízio Rego Quirino (EMBRAPA-DDM, Série Documentos, 4; EMBRAPA-DRH, Série Documentos, 5; 1983).
3. Avaliação dos Impactos Sócioeconômicos do Projeto PROCENSUL I-EMBRAPA/BID, de autoria de Antonio Flávio Dias Ávila, Luiz José Maria Irias e Rui Fonseca Veloso (EMBRAPA-DEP, Série Documentos, 16, 1984).
4. Retorno dos Investimentos em Pesquisa na Área de Abrangência do Projeto EMBRAPA/BIRD-I, de autoria de Elmar Rodrigues da Cruz e de Antonio Flávio Dias Ávila (EMBRAPA-DEP, Série Documentos, 19, 1985).
5. Impactos Socioeconômicos dos Investimentos em Pesquisa na EMBRAPA: Resultados Alcançados, Rentabilidades e Perspectivas, de autoria de Antonio Flávio Dias Ávila, Luiz José Maria Irias e Ruy Miller Paiva (EMBRAPA-DEP, Série Documentos, 17, 1985).
6. Experiência Brasileira em Avaliação Socioeconômica ex-post da pesquisa agropecuária, de autoria de Antonio Flávio Dias Ávila e Carlos Henrique Simões Ayres (EMBRAPA-DEP, Série Documentos, 24, 1985).

Estes trabalhos igualmente ressaltam os retornos ao investimento em pesquisa a partir dos resultados alcançados pelas unidades de pesquisa, tanto da esfera pública federal como do âmbito estadual.

Há que se ressaltar, contudo, que nas metodologias de determinação das taxas de retorno dos investimentos em pesquisa há que se levar em conta os custos sociais decorrentes da utilização dos progressos tecnológicos. Entre estes custos podem ser incluídos o desemprego que a mudança tecnológica pode criar; a poluição que o uso de insumos pode gerar; entre outros.

O princípio geral da taxa de retorno é de que estes custos sociais devem ser deduzidos dos benefícios que a pesquisa pode gerar.

Na EMBRAPA, o impacto dos resultados alcançados foi medido pela primeira vez, em termos de rentabilidade social dos investimentos, por Cruz et al, em 1982. Neste trabalho os autores estimaram as taxas de retorno dos investimentos totais e em capital físico tomando por base os benefícios das tecnologias geradas até 1981, medidos a nível de produtor rural.

A taxa de retorno aos investimentos totais da EMBRAPA em pesquisa, no período 1974/92, que inclui dez anos de benefícios potenciais calculados com base nas tecnologias adotadas na safra 1981/82, foi estimada em 42,8%. Isto evidencia a alta rentabilidade dos recursos investidos em pesquisa agropecuária, neste caso representados pelos investimentos feitos pelo poder público através da EMBRAPA.

Igual taxa obtiveram Lanzer et al. (1988) quando avaliaram a contribuição da EMBRAPA na região Sul do Brasil, no período 1973/88.

1.3. Princípio de Atendimento aos Propósitos Finais

Este princípio estabelece que a alocação de recursos à pesquisa deve observar a intensidade de sua contribuição fundamentalmente em termos de:

- a. eficiência
- b. equidade
- c. segurança

1.3.1. Análise da eficiência da pesquisa

A grande maioria de avaliações da pesquisa agropecuária desenvolvida no Brasil e em muitos outros países do mundo tem-se limitado à análise da rentabilidade dos investimentos realizados, comparativamente à outras aplicações sociais que estes recursos poderiam ter tido. É a análise da eficiência dos investimentos em pesquisa.

Neste elenco de trabalhos situam-se os trabalhos de GRILICHES (1958), PETERSON (1967), AYER & SCHUH (1972), MONTEIRO (1975), FONSECA (1976), HOMEM DE MELO (1980), AVILA (1981), AYRES (1985) entre tantos outros.

1.3.2. Análise da equidade da pesquisa

A análise da equidade da pesquisa agropecuária e florestal relaciona-se com a distribuição dos excedentes (benefícios menos custos sociais) entre os diferentes agentes econômicos (produtores e consumidores).

A análise da distribuição do excedente gerado pela pesquisa é uma área de estudos relativamente nova na literatura econômica.

Mais recente, ainda, é a análise da distribuição dos benefícios gerados pela pesquisa agropecuária.

Os poucos estudos sobre a equidade da pesquisa agropecuária, como acentuam AVILA e AYRES (1985) têm, praticamente, se limitado ao nível da distribuição do excedente econômico gerado entre produtores e consumidores. Para isto tem sido utilizado diferentes fórmulas de cálculo de excedentes de produtores e consumidores.

Segundo as metodologias mais usuais, a distribuição de benefícios entre produtores e consumidores está estreitamente ligada à magnitude dos coeficientes da elasticidade - preço da oferta e da demanda.

HERTFORD & SCHMITZ (1977) indicam que as fórmulas matemáticas geralmente usadas para este fim estabelecem que o excedente dos consumidores relaciona-se, ceteris paribus, inversamente ao coeficiente de elasticidade da demanda enquanto que o excedente dos produtores aumenta quando cresce o coeficiente da elasticidade-preço da demanda.

Esta análise evidencia que a pesquisa orientada para produtos alimentares básicos ou de subsistência, para os quais a demanda é pouco elástica, tende a beneficiar particularmente os consumidores, enquanto

que as pesquisas relacionadas a produtos com demanda elástica (algodão, seringueira, etc) tende a beneficiar os produtores.

É importante igualmente ressaltar que nos casos de economias fechadas, os investimentos em pesquisa de produtos alimentares, caracterizados por baixos coeficientes de elasticidade - preço de oferta e de demanda, sacrificam os produtores em proveito dos consumidores. De igual forma, quando o excedente é gerado pela pesquisa num dado produto de exportação a maior parte dos benefícios diretos irá para os produtores, a menos que haja intervenção do governo. Neste caso, os consumidores podem se beneficiar indiretamente se os recursos das exportações forem aplicados no financiamento de uma mais alta taxa de crescimento da economia.

HAYAMI & HERDT (1977) desenvolveram um modelo que veio enriquecer as análises da distribuição de benefícios da inovação tecnológica, também baseado no conceito de excedente econômico.

Este modelo, aplicado à uma cultura alimentar, leva em consideração o auto-consumo a nível dos produtores. Em resumo, estes autores concluem que:

- a) numa economia onde os produtores agrícolas vendem quase toda a produção e onde a demanda do produto é inelástica, os consumidores são os principais beneficiários do progresso tecnológico. Entretanto, se a maior parte da produção é consumida pelos próprios produtores, uma parte do excedente do consumidor devida ao progresso técnico é retida por esses produtores;
- b) se a demanda é elástica e o preço é determinado pelas forças de mercado, o grau do excedente do consumidor retido pelos produtores agrícolas é inversamente proporcional à parcela da produção comercializada. Se o preço do produto é fixado pelo governo ou determinado pelo mercado internacional, a inovação tecnológica pode não provocar mudanças no preço e, neste caso, os benefícios distribuídos aos produtores aumentarão proporcionalmente às suas vendas.

A distribuição dos benefícios decorrentes da mudança tecnológica entre produtores, vai depender, diretamente, do tamanho dos mesmos. No caso dos consumidores essa distribuição vai depender da importância do produto na composição das despesas dos consumidores. Como as classes mais pobres tendem a gastar uma parcela maior de suas rendas com alimentos, estas serão as mais beneficiadas pelas inovações tecnológicas que estejam associadas aos diferentes produtos alimentares.

Alguns trabalhos nesta área de distribuição de benefícios foram realizados. Entre eles, destacam-se os de AYER e SCHUH (1972) aplicado ao caso da pesquisa em algodão no Brasil; HAYAMI & HERDT (1977) relacionado com produtos alimentares nas Filipinas; ÁVILA (1981), que analisou a distribuição de benefícios gerados pela pesquisa de arroz irrigado no Rio Grande do Sul (Brasil); AYRES (1985), que estudou as mudanças que ocorrem no excedente do produtor resultantes dos investimentos em pesquisa de soja, no Brasil.

SCHUH E TOLLINI (1978) apresentaram, alternativamente, seis metas ou objetivos finais para um programa de pesquisa agropecuária, a seguir enumerados:

1. aumentar o bem estar dos consumidores através dos aumentos na produção de produtos alimentícios;
2. aumentar a renda dos trabalhadores no setor agrícola;
3. aumentar a renda líquida total do setor agrícola;
4. maximizar a contribuição que a agricultura traz para o crescimento da economia, a nível global;
5. preservar o meio ambiente;
6. promover o desenvolvimento rural no sentido de fornecer uma maior amplitude de oportunidades para o povo no meio rural.

A alocação de recursos na pesquisa deve, então, levar em conta as contribuições que cada ação pode resultar em relação a cada uma dessas grandes metas. Neste sentido, torna-se de fundamental importância que os objetivos finais a serem alcançados, tanto em termos econômicos como em termos sociais, sejam detalhados e especificados, pois fornecerão importante componente para a tomada de decisão em relação aos programas de pesquisas a serem conduzidos.

1.3.3. Análise do grau de risco e incerteza

A avaliação sobre a capacidade da tecnologia em reduzir risco ou incerteza é comumente identificada com o grau de segurança dessa tecnologia.

Com o propósito de se avaliar as implicações da alocação de recursos em pesquisa, assim como para o estabelecimento de prioridades da pesquisa, é importante se considerar o aspecto segurança em termos macro e micro.

No nível macro, SCHUH (1972) indica que existem duas fontes maiores de instabilidade. A primeira relaciona-se com impacto que pode ser imposto à economia através do setor de exportação. A segunda é o impacto que pode ser imposto à economia doméstica pelas flutuações tanto na renda como na oferta do setor agrícola.

No primeiro caso a contribuição de um programa de pesquisa pode ser a de provocar uma diversidade de atividades no setor exportador. As ações desenvolvidas neste campo normalmente estão associadas à identificação de produtos nos quais o País possui vantagem comparativa e ao esforço de intensificar a posição competitiva destes produtos.

Por outro lado, se os impactos estão relacionados à economia de um setor agrícola orientado para atendimento às necessidades internas, o problema merece uma análise mais detalhada quanto às causas da instabilidade.

Por exemplo, se a instabilidade provém de variações climáticas, a alocação de recursos deve contemplar programas de pesquisa que estejam diretamente relacionados com o desenvolvimento de produtos que sejam mais resistentes às variações climáticas, ou para o desenvolvimento de sistemas de produção de sequeiro que estabilizem produção e renda, ou para o desenvolvimento de produtos sob irrigação.

A alocação de recursos, a partir da seleção criteriosa de prioridades de um programa de pesquisas, depende, em grande parte, se o maior

problema com que se defronta está associado às variações na renda ou na produção.

A instabilidade do setor agrícola doméstico pode, também, decorrer de uma combinação particular entre curvas inelásticas de procura e de oferta. Se este é o caso, a alocação de recursos para os programas de pesquisa devem ser orientados de modo a reduzir, ano a ano, as variações na produção, ou, de modo a tornar a curva de oferta mais elástica, ou desenvolvendo uma combinação de produtos que seja mais elástico em termos de oferta ou seja menos sujeito a flutuações de produção.

A instabilidade também pode ocorrer a nível micro, isto é, a nível de propriedade agrícola. Neste caso, os profissionais em ciências agrárias, entre os quais se inclui o economista agrícola, devem procurar entender as combinações de explorações existentes a nível de propriedade, particularmente no seu papel contra risco e incerteza. É comum tomar-se estes sistemas vigentes como vestígios de tradicionalismo ou de subsistência. Contudo, eles normalmente contêm uma importante nacionalidade económica. Se este é o caso, a nova tecnologia deveria ser desenvolvida dentro deste contexto, a menos que uma tecnologia alternativa pudesse ser vislumbrada para aliviar ou contornar o risco e/ou a incerteza. Isto significa que novas variedades, fertilizantes, e outros insumos modernos deveriam ser avaliados no contexto dos sistemas de produção existentes, e não para uma cultura isoladamente.

2. A DEMANDA POR TECNOLOGIA E A IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS A SEREM PESQUISADOS

2.1. Demanda por Tecnologia

KALDOR estabelece que a demanda por um novo conhecimento é derivada da contribuição que esse conhecimento possa gerar para que se alcance os objetivos individuais ou coletivos ou resulte na solução de problemas públicos ou da iniciativa privada.

CONTINI et al. indicam os fatores mais importantes que, direta ou indiretamente, influenciam a demanda por tecnologia como sendo:

- a) Desejo de maior lucro: a ambição do agricultor em aumentar os seus rendimentos líquidos é válida primordialmente para a agricultura comercial.

Numa agricultura de subsistência, a demanda por novas tecnologias é muito reduzida porque o motivo do lucro não está fortemente presente. A medida em que a agricultura de subsistência se integra no mercado, aumenta a possibilidade de lucro e, consequentemente, a demanda por novas tecnologias também tende a aumentar. No Brasil, nas últimas três décadas a elevada migração rural-urbana tem gerado um crescimento na demanda por tecnologia agrícola poupadora de mão-de-obra.

- b) Nível de capital do agricultor: a hipótese levantada aqui é de que há uma estreita associação entre o nível de capital do agricultor e a demanda por tecnologia. Agricultores com elevado nível de capital tendem e têm reais possibilidades de adotarem tecnologias que demandam maior volume de recursos; agricultores com pouco capital não podem adotar tecnologias que exijam volumes elevados de recursos em insumos modernos e máquinas, por exemplo. Não é que não queiram ou que sejam aversos ao risco,

mas efetivamente não podem. Não querem perder o único recurso produtivo que tem: a terra. É o caso de muitos minifundiários.

- c) Custo de oportunidades das novas tecnologias: quando se fala em demanda por novas tecnologias, supõe-se que o agricultor esteja cultivando sua área, isto é, que esteja adotando uma tecnologia, por mais primitiva que seja. Sempre há uma tecnologia em uso. Um dos fatores, então, que influencia a demanda por novas tecnologias é a comparação entre a rentabilidade da atualmente em uso e das demais (potenciais) a serem utilizadas. O agricultor tem presente o custo de oportunidade envolvido ao adotar novas tecnologias. Este custo indica o quanto o agricultor perde por abandonar uma tecnologia em uso ou por não adotar uma nova. Ceteris paribus para os demais fatores, naturalmente que a tendência será a adoção da tecnologia que oferecer maior rentabilidade sobre as demais. É uma rentabilidade esperada. A análise econômica dos experimentos das pesquisas fornecem subsídios para a tomada de decisão do agricultor. Aqui esta-se falando de rentabilidade líquida de uma tecnologia em relação a outra.
- d) Capacidade administrativa: por capacidade administrativa entende-se o poder de gerenciar, o controle e a capacidade de fazer a propriedade produzir. Uma maior eficiência no gerenciamento é função do grau de instrução do agricultor e do seu nível de informação. A quantidade e a qualidade de informação que o agricultor recebe também influenciam a adoção de tecnologias. A organização e o controle sobre a propriedade são também dois fatores importantes para o sucesso administrativo e que podem ajudar para a escolha e adoção de tecnologias mais apropriadas.

O bom administrador tem informações e visão crítica sobre sua propriedade como um todo e sobre as condições gerais externas que envolvem a produção agrícola. Quando um insumo fica mais caro no mercado, tenderá a buscar tecnologias que o substituam, pelo menos em parte. Fertilizantes tenderão, o quanto possível, ser substituídos por adubos orgânicos e/ou usados mais racionalmente, aumentando a sua eficiência. Quando a mão-de-obra fica mais cara, tenderão a substituí-la por máquinas. Quanto ao mercado, o bom administrador vislumbrará novas oportunidades de produção, novas culturas a serem introduzidas. As outras condições externas envolvem compreensão da política governamental para o setor, a situação do mercado externo, possibilidades de comercialização e armazenamento.

Dentro dessa visão ampla de administração, a comunicação e suas formas entre o agricultor, a extensão e a pesquisa são muito importantes. As formas de organização dos agricultores (como as cooperativas) podem ser um instrumento muito eficiente para aumentar o nível de informação e de crítica dos agricultores, face a novas tecnologias agrícolas. Também uma sistemática de acompanhamento contábil da propriedade fornecerá informações úteis sobre a eficiência de tecnologias adotadas e indicadores valiosos sobre a adoção de novas.

- e) Condições edafo-climáticas: condições edafo-climáticas adversas podem exercer uma forte pressão de demanda por novas tecnologias. Áreas desconhecidas de fronteira agrícola como os cerrados e a amazônia estão constantemente buscando tecnologias mais eficientes. A região de seca do Nordeste demanda tecnologias que economizem o máximo o recurso escasso água e que maximizem o seu aproveitamento. Nem sempre essa demanda é explícita, a nível do agricultor. Os dirigentes da pesquisa têm o dever de perceber isso. Condições edafo-climáticas diferentes pressionam, buscam tecnologias diferenciadas. Em certas circunstâncias a pesquisa, deve se antecipar às próprias aspirações dos agricultores. Um exemplo, foi a criação de variedades de soja para os trópicos. Poucos agricultores teriam pensado antes nesta possibilidade.
- f) Pressões de grupos de agricultores: partimos do pressuposto de que os agricultores organizados tem mais força do que a soma de suas forças individuais. Os agricultores através de cooperativas e dos sindicatos podem exercer forte pressão de demanda por novas tecnologias. Parece ser o caso do trigo no Sul do País. As cooperativas de trigo e soja no Sul estão questionando a pesquisa para produzir variedades de trigo resistentes à doenças e pragas, provocadas por adversidades climáticas.

Os agricultores organizados facilitam também o trabalho da própria pesquisa para a identificação de demandas insatisfeitas e potenciais. Para a extensão auxiliam no processo de difusão.

- g) Pressões de grupos de consumidores: os consumidores podem favorecer ou tentar impedir a adoção de tecnologias por parte dos agricultores. Em primeiro lugar, sua influência manifesta-se pelo poder de compra. Podem preferir produtos de boa qualidade, que tenham determinadas características físicas e sabor.

Com a mudança dos consumidores do meio rural para o meio urbano os hábitos de consumo mudaram. Hoje os hortigranjeiros participam muito mais na mesa do consumidor. Conseqüentemente as tecnologias para estas áreas vem sendo adotadas e demandadas em maior grau. Os Centros de Pesquisa procuram responder a esta demanda. Os progressos nestas áreas são enormes. Com a urbanização aumentou também o consumo de produtos de origem animal (ALVES ... 1982). Os produtores de carne e leite também têm sido estimulados a produzir mais e de maneira mais eficiente devido ao aumento da demanda. Veja-se o aumento do consumo de carne de galinha e os progressos tecnológicos obtidos na área. A produção de "aves" nacionais de alta produtividade é um desafio para a pesquisa.

A medida em que os consumidores se organizam em grupos de defesa, outras importantes reivindicações surgem inviabilizando a adoção de algumas tecnologias ou facilitando outras. A pressão para a conservação do meio ambiente é outro fator que obriga a diminuir a utilização de inseticidas, em larga escala. A crise recente de má qualidade de leite, denunciada por consumidores, principalmente em São Paulo, tem levado à conclusão de que não se pode produzir leite com tecnologias primitivas, pelos perigos à saúde dos consumidores. Conseqüentemente, a adoção de tecnologias novas é favorecida. Consumidores organizados exigem que não falem produtos para o abastecimento. Conseqüentemente exercem forte pressão sobre os agricultores e a política gover-

namental para aumentar a oferta de alimentos, para aumentar a eficiência na produção. O Governo bem sabe que consequências sérias tem qualquer problema nesta área. Consequentemente, a adoção de tecnologias mais produtivas tem estímulos para serem adotadas.

h) Pressões de grupos de "Marketing" e da indústria: as pressões de grupos de "marketing" referem-se, principalmente, às tecnologias de embalagem e acondicionamento. Principalmente para hortifrutigranjeiros naturalmente que estes fatores podem ter uma importância crescente. De outra parte, a indústria de processamento de alimentos pode exercer pressão para que os agricultores adotem determinadas tecnologias com vistas a garantir a boa qualidade e controle da produção e sua uniformidade. Há indústrias que fornecem pacotes tecnológicos completos e inclusive prestam assistência técnica gratuita. A indústria do fumo, com sua rede de extensão privada, é um bom exemplo de exigências de adoção de tecnologias apropriadas.

i) Política Governamental: as políticas econômicas do governo influenciam fortemente a demanda por novas tecnologias. Quando o governo considera que é preciso aumentar a produção de determinado produto e que para tanto é necessário a adoção de novas tecnologias, institui novas linhas de crédito subsidiado, facilita importações se for necessário, isenta de impostos, etc...

A modernização alcançada pela agricultura brasileira nas décadas de 70 e 80, por exemplo, só foi possível com a oferta de crédito subsidiado. Como resultado, a produção agropecuária cresceu consideravelmente.

2.2. Fatores Relacionados à Identificação de Problemas e à Formulação de Programas de Pesquisa.

Os princípios apresentados no capítulo anterior fornecem linhas gerais que devem nortear a alocação de recursos na pesquisa agropecuária. Estes postulados, contudo, não são suficientes em si mesmo para definir a elaboração de programas específicos de pesquisa, mesmo aqueles que contenham ações que possam resultar em elevadas taxas marginais de retorno social. Isto porque os princípios gerais apresentados não apresentam, claramente, as formas de operacionalização do processo de identificação dos problemas a serem pesquisados e a consequente seleção de prioridades a partir da definição dos propósitos finais (Princípio 1.3), conjugados ao atendimento dos propósitos de socialização da pesquisa (Princípio 1.1) e de maximização do retorno social (Princípio 1.2).

SCHUH (1980) cita alguns dos principais fatores que interferem na identificação de problemas e na formulação e condução de programas de pesquisa, a seguir indicados:

a) Interação com a iniciativa privada:

Os princípios utilizados para fundamentar esta estratégia consistem em que o processo de pesquisa deve iniciar-se e completar-se a

nível de produtor. Em outras palavras, o pesquisador deve buscar identificar os problemas que demandam soluções, pelo produtor, através do desenvolvimento de tecnologias, e deve testar, igualmente, junto ao produtor, a eficácia das tecnologias que desenvolve.

Um contacto mais estreito e contínuo entre pesquisadores e a iniciativa privada de forma isolada ou sob a forma cooperativa, tem sido considerado essencial para se garantir um resultado satisfatório na condução dos trabalhos de pesquisa.

A participação de equipes multidisciplinares de pesquisadores em propriedades estrategicamente escolhidas, bem como a promoção de visitas de produtores aos campos experimentais e instalações da Empresa, tem-se constituído em mecanismo altamente eficiente para a identificação e definição de problemas que carecem de técnicas para sua solução.

A preocupação, nestas oportunidades, não é, necessariamente, a demonstração ou promoção de novas técnicas, mas sim a identificação e análise conjunta por pesquisadores, produtores e agentes da assistência técnica, dos problemas que estão afetando a produção, a produtividade e a lucratividade das explorações.

Nestas ocasiões, o pesquisador está tendo a oportunidade de sentir, mais de perto e com mais realismo, a gravidade dos problemas e a urgência das soluções, podendo assim melhor definir prioridades e, também, visualizar estratégias para a geração e adaptação de tecnologias mais apropriadas.

Além disso, um contacto mais estreito entre pesquisadores e usuários da pesquisa, de maneira individual e informal, intensifica o relacionamento entre eles, desenvolve um ambiente de confiança recíproca e permite a discussão e análise de detalhes, com amplos benefícios para os processos de geração e difusão de tecnologia.

A integração com a iniciativa privada tem a vantagem de prover a racionalização no uso dos recursos escassos e a obtenção, ou validação de resultados adaptados as várias condições ecológicas, no menor espaço de tempo.

b) O estágio atual do conhecimento como fator influenciador dos assuntos a serem pesquisados

Uma vez identificado um problema, o estoque de conhecimentos existentes pode determinar sua relação com as atividades dos pesquisadores. Se não existe uma base adequada de conhecimentos, é possível que muitas pesquisas sejam necessárias. Se, por outro lado, já houver disponibilidade suficiente de conhecimentos, possivelmente poucas pesquisas adicionais seriam necessárias.

c) O papel do cientista na identificação de problemas

Ao cientista cabe pelo menos dois papéis importantes no processo de identificação de problemas a serem pesquisados, quais sejam:

1. identificar as lacunas no conhecimento disciplinar e classificar aquelas atividades de pesquisa, no seu domínio de atuação, que prometem altos retornos à pesquisa;

2. identificar os problemas da sociedade porque muitas vezes esta não sabe definir ou especificar, com propriedade, as questões a serem pesquisadas. O cientista, com seu conhecimento especializado, pode contribuir enormemente para melhor definir e caracterizar o problema.

Assim fica fortemente evidenciado o importante papel que cabe ao cientista na formulação de programas de pesquisa. Fica igualmente evidenciada a importância da interação entre os cientistas e os demais segmentos da sociedade (produtores, consumidores, agentes de assistência técnica, etc). Os agentes desses segmentos sentem os problemas. Ao cientista cabe definir, com seu conhecimento especializado, o real problema de pesquisa.

d) Disponibilidade de recursos físicos e humanos

A composição das equipes técnicas de pesquisa e a falta de recursos físicos e financeiros podem determinar fortemente a formulação de programas de pesquisa. Se não houver, por exemplo, entomologista que integre o corpo técnico é impossível se pesquisar problemas relacionados a ataques de pragas. Igualmente pode ser comprometedor um programa de pesquisas a não disponibilidade de equipamentos essenciais à condução dos trabalhos. Se confirmada a falta de recursos humanos e/ou materiais, de pouco adianta ter-se identificado a relevância do problema.

e) Barreiras institucionais

As barreiras institucionais podem ser tão limitantes quanto as limitações de recursos físicos e humanos.

Entre as diferentes formas destas barreiras situa-se a organização das instituições de pesquisa, principalmente aquelas em que predomina a estrutura departamentalizada ou os grupos disciplinares fortemente estruturados.

Como a maioria dos problemas necessitam de abordagem multidisciplinar, a estrutura departamentalizada, por grupos disciplinares, dificulta a solução destes problemas.

Há que se alcançar, nestes casos, interações multidisciplinares que somem esforços para a solução de problemas da sociedade.

f) O papel dos Agentes de Financiamento

Normalmente tem sido do Estado a função de financiar a pesquisa agropecuária e florestal. A distribuição destes recursos entre as entidades públicas tem seguido os mais variados critérios, entre os quais destacam-se os critérios políticos. Aos Administradores das instituições de pesquisa cabe alocar, da melhor forma, os recursos que recebem.

Desaparecendo os fundos públicos as instituições de pesquisa sentem-se compelidas a procurar, cada vez mais, o apoio do setor privado e outros órgãos governamentais para a continuidade dos programas de pesquisa. Nestas situações pode aparecer um conflito bastante sério: de um lado a vontade do agente de financiamento (indivíduo, empresa ou órgão do governo) em assegurar a realização da pesquisa e de outro lado nem sempre estes grupos de financiamento têm interesse nos problemas que são considerados os mais importantes para a sociedade.

A isto pode-se acrescentar que o imediatismo requerido pela maioria dos agentes financiadores, principalmente os da iniciativa privada, pode resultar que as instituições públicas se voltem mais para a pesquisa aplicada e deixar de lado a pesquisa básica que geralmente leva mais tempo ainda que, no longo prazo, possa apresentar retorno mais alto.

g) O papel da Análise

Não é muito comum se valorizar devidamente a ação de reunir informações e realizar uma análise crítica para se determinar a relevância de se realizar uma determinada pesquisa.

Seguidamente tem-se negligenciado do papel fundamental em que se constitui o exercício e a prática sistemática da utilização dos princípios da metodologia científica para determinação do problema e do estabelecimento dos objetivos, das hipóteses e da metodologia de análise. Isto, sempre, como tarefas anteriores à realização da pesquisa.

Há que se buscar sempre a determinação dos problemas a serem pesquisados a partir de uma análise, em profundidade, dos dados e situações que especificam, com clareza, o problema a ser resolvido e pesquisado caso os conhecimentos disponíveis ainda não sejam suficientes para propor a sua adequada solução.

Vale ressaltar, igualmente, que pode ser este o momento adequado de se definir o efetivo público a que se destinarão os resultados da pesquisa a realizar-se.

2.3. Definição de Prioridades e dos Programas de Pesquisa na EMBRAPA

As políticas de tecnologia e de desenvolvimento econômico e social do Governo constituem-se nos marcos de referência para a definição de prioridades de pesquisa da EMBRAPA e, em consequência, para a formulação dos programas de pesquisa.

A programação de pesquisa tem procurado agir a partir do princípio fundamental da seletividade, para se evitar a fragmentação de recursos e a duplicidade de esforços. Igualmente tem procurado ser pragmática na medida em que busca propiciar ao setor agropecuário e florestal resultados relevantes a curto prazo sem deixar de lado algumas das pesquisas mais fundamentais.

Como já se definiu anteriormente, a EMBRAPA tem procurado iniciar o seu esforço de geração de tecnologias a partir da identificação entre seu público usuário, dos problemas a serem pesquisados. A estes públicos devem retornar os seus resultados. Por isto, a EMBRAPA adotou como critério básico que o processo de geração de tecnologia deve iniciar-se e completar-se a nível de produtor ou consumidor da tecnologia.

A interação entre usuários da pesquisa (produtores, empresas, etc) se dá de diferentes formas. A mais comum, todavia, é a reunião de pesquisadores, usuários e agentes de assistência técnica em Reuniões Anuais de Avaliação e de Programação de Pesquisas.

Nestas Reuniões são definidas ou reavaliadas as prioridades de cada setor e compatibilizadas com as diretrizes emanadas do Governo e decorrentes das políticas de ciência, tecnologia e desenvolvimento.

Destas Reuniões participam representantes da iniciativa privada, de organizações públicas e de Universidades que compõem o Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária e Florestal.

Estas Reuniões, anuais, geralmente são realizadas em 4 a 5 locais de forma a melhor agrupar regionalmente as instituições participantes deste esforço cooperativo.

Além da definição de prioridades, estas Reuniões Anuais também tem a incumbência de avaliar tecnicamente os novos projetos de pesquisa assim como os relatórios das pesquisas em andamento. A luz da avaliação técnica e das considerações sobre a oportunidade e relevância dos novos temas propostos, os participantes também opinam sobre a conveniência da continuidade dos trabalhos em andamento.

Após 3 a 5 dias de Reunião fica estabelecida a programação a ser executada para o ano seguinte, condicionada à existência de recursos financeiros.

O conjunto de projetos aprovados constitui o Programa Nacional de Pesquisa de um produto ou de um recurso, o qual tem a sua execução e acompanhamento sob a coordenação de uma Unidade de Pesquisa da EMBRAPA.

3. REFERÊNCIAS

- AKINO, M. & HAYAMI, Y. Efficiency and equity in public research: rice breeding in Japan's economic development. Am. J. Agric. Econ., 57(1):1-10, Fev. 1975.
- AMBROSI, I. & CRUZ, E.R. Taxas de retorno dos recursos aplicados em pesquisa no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. 27p.
- AVILA, A.F.D. Evaluation de la recherche agronomique au Brésil: le cas de la recherche rizicole de l'IRGA au Rio Grande do Sul. Montpellier. Fac. de Droit et des Sci. Econ., 1981. Tese Doutorado.

- AVILA, A.F.D.; IRIAS, L.J.M. & PAIVA, R.M. Impactos socioeconômicos dos investimentos em pesquisa na EMBRAPA; resultados obtidos, rentabilidade e perspectivas. Brasília, EMBRAPA-DEP, 1985. 43p. 9EMBRAPA-DEP. Documentos, 17).
- AVILA, A.F.D.; IRIAS, L.J.M. & VELOSO, R.F.V. Avaliação dos impactos socioeconômicos do Projeto PROCENSUL I - EMBRAPA/bid, Brasília, EMBRAPA-DEP, 1984. 58p. (EMBRAPA-DEP. Documentos 16).
- AVILA, A.F.D., OLIVEIRA, A.J. & CONTINI, E. Pesquisa agropecuária e pequeno produtor; o caso da EMBRAPA. Brasília, EMBRAPA-DEP, 1984. 23p.
- AYER, H.W. & SCHUH, G.E. Social rates of return and other aspects of agricultural research; the case of cotton research in São Paulo, Brazil. *Am. J. Agric. Econ.*, 54(4):557-69, 1972.
- AYRES, C.H.S. The contribution of agricultural research to soybean productivity in Brazil. St. Paul, Minnesota Univ., 1985. 161p. Tese Doutorado
- CALEGAR, G.M. & BARBOSA, T. Mudança tecnológica e distribuição de renda: um estudo de caso. *R. Econ. Rural*, 16(3):107-27, jul./set. 1978.
- CONTINI, E.; GONTIJO, V.; CROCOMO, D.H.G.; CASTRO, J.P.R. & HOEFLICH, V.A. O relacionamento da EMBRAPA com a Iniciativa Privada. Brasília, s.ed., 15p. (mimeografado).
- CRUZ, E.R. da & AVILA, A.F.D. Retorno dos investimentos da EMBRAPA na área de abrangência do BIRD I. Brasília, EMBRAPA-DDM, 1983. 19p. 9EMBRAPA-DEP. Documentos, 19).
- CRUZ, E.R. da; PALMA, V. & AVILA, A.F.D. Taxas de retorno dos investimentos da EMBRAPA. investimentos totais e capital físico. Brasília, EMBRAPA-DID, 1982. 47p. (EMBRAPA-DDM. Documentos, 1).
- FONSECA, M.A.S. Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café. Piracicaba, ESALQ, 1976. 149p., Tese Mestrado.
- GRILICHES, Z. Research cost and social returns: hybrid corn and related innovations. *J. Polit. Econ.*, 66(5): 414-31, Oct. 1958.
- GRILICHES, Z. Research expenditures, education and the aggregate agricultural production function. *Am. Econ. Rev.*, 54(6):961-74, Dec. 1964.
- HAYAMI, Y. & HERDT, R.W. Market prices effects of technological change an income distribution in semi-subsistence agriculture. *Am. J. Agric. Econ.*, 59(2):245-56, May 1977.
- HERIFORD, R. & SCHMITZ, A. Measuring economic returns to agricultural research. In: ALLOCATION and productivity in national and international agricultural research. Minneapolis, Univ. of Minnesota Press, 1977. p. 148-67.

- HOEFLICH, V.A.; GRAÇA, L.R.; LISBÃO JUNIOR, L. Avaliação econômica das tecnologias geradas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Florestas da EMBRAPA, Período 1978-87. Curitiba, EMBRAPA-CNPF, 1988. 22p. (mimeografado).
- IRIAS, L.J.M.; AVILA, A.F.D. & PAIVA, R.M. Rentabilidade dos investimentos em pesquisa na EMBRAPA: resultados alcançados e perspectivas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Departamento de Recursos Orçamentários, Brasília, DF. PROCENSUL II-Projeto de Desenvolvimento de Pesquisa Agropecuária na Região Centro-Sul; anexos. Brasília, EMBRAPA-DRO, 1984. p.99-126.
- KALDOR, D.R. Social returns to research and the objectives of public research, in Walter L. Fishel (ed), Resource Allocation in Agricultural Research.
- LANZER, E.A.; AMBROSI, I.; DOSSA, D.; FREIRE, L.M.M.; GIROTTO, A.; HOEFLICH, V.A.; PORTO, V.H.F.; SOUZA, S.X. de; TRINDADE, A.M. Pesquisa Agropecuária na Região Sul do Brasil: uma avaliação sintética da contribuição da EMBRAPA no Período 1973/88. Brasília, EMBRAPA-SEP, 1988. 26p. (mimeografado).
- MELO, F.H. Disponibilidade de tecnologia entre produtores da agricultura brasileira. Rev. Econ. Rural, 18(2):221-49, abr./jun. 1980.
- MONTEIRO, A. Avaliação econômica da pesquisa agrícola: o caso do cacau no Brasil. Viçosa, UFV, 1975, 78p. Tese Mestrado.
- MORICCHI, I. Pesquisa e assistência técnica na citricultura; custos e retornos sociais. Piracicaba, ESALQ, 1980. 84p. Tese Mestrado.
- PALMA, V. Review of evaluation studies on returns to agricultural research. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Departamento de Estudos e Pesquisas, Brasília, DF. Workshop sobre Metodologias de Avaliação Socioeconômica da Pesquisa Agropecuária; selected readings. Brasília, EMBRAPA-DEP, 1983.
- PETERSON, W.L. Return to poultry research in the United States. J. Farm. Econ., 49(3):656-69, Ago. 1967.
- PETERSON, W.L. The returns to investment in agricultural research in the United States. In: FISHEL, W.L., ed. Resource allocation in agricultural research. Minneapolis, Univ. of Minnesota, 1971. p.139-62.
- PINAZZA, A.H.; GEMENTE, A.C. & MATSUOKA, S. Retorno social dos recursos aplicados em pesquisa canavieira: o caso da variedade NA56-79. In: CONGRESSO NACIONAL DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 21. Anais.. Brasília, SOBER, 1983. p.67-70.
- RIBEIRO, J.L. Retorno a investimentos em pesquisa agropecuária. Inf. agropec., 8(93):39-44, set. 1982.
- ROESSING, A.C. Taxa interna de retorno dos investimentos em pesquisa de soja. Londrina, EMBRAPA-CNPS, 1984. 37p. 9EMBRAPA-CNPS. Documentos 6).

SCHUH, G.E. Some Economic Considerations for Establishing Priorities in Agricultural Research Ford Foundation Seminar of Program Advisor in Agriculture. México City, November 6-10, 1972. 48p.

SCHUH, G.E. & TOLLINI, H. Cost Benefits of Agricultural Research - State of the Art. CGIAR, Washington, 1978.

SCHUH, G.E. A alocação dos Recursos na Pesquisa Agropecuária. Seminário sobre Alocação de Recursos e Avaliação Socioeconômica da Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA, Brasília, 28.11.80.

SILVA, G.L.S.P. Contribuição da pesquisa e da extensão rural para a produtividade agrícola: observações no caso de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 22., Salvador, BA, 1984. Anais ... Brasília, SOBER, 1984. v.2, p. 343-78.

SILVA, G.L.S.P., FONSECA, M.A.S. & MARTIN, N.B. Os rumos da pesquisa agrícola e o problema da produção de alimentos; algumas evidências no caso de São Paulo. R. Econ. Rural, 18(1):37-59, jan./mar. 1980.

VAH/cfa.
14.11.88.
ref: C1