

*A produção do conhecimento na pesquisa agropecuária**

Tarcízio Rego Quirino

Sociólogo, Ph.D. pela Universidade de Wisconsin, Pesquisador e Coordenador de Estudos Estratégicos da Secretaria de Administração Estratégica da Embrapa

Elmar Rodrigues da Cruz

Economista, Ph.D. pela Universidade de Londres, Pesquisador da Embrapa e Diretor-Secretário da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural — Sober

Geraldo da Silva e Souza

Economista e Estatístico, Ph.D. pela Universidade da Carolina do Norte, Pesquisador da Embrapa, Consultor junto à ONU em problemas econômicos de diversos setores

Resumo

Foram avaliados 2011 projetos em andamento na Embrapa, através de identificação e exame dos aspectos organizacionais (insumos, processamento e ambiente externo) que afetam seu desenvolvimento e sua qualidade, em 41 unidades de pesquisa agropecuária. Os dados foram coletados através da aplicação de questionários específicos, direcionados a três pessoas diretamente envolvidas em cada projeto: pesquisador responsável pelo projeto, chefe adjunto técnico da unidade e coordenador do Programa Nacional de Pesquisa ao qual o projeto se vinculava. Da análise resultou quadro complexo e heterogêneo, em que os aspectos positivos se relacionam principalmente com as características dos recursos humanos e os negativos com os recursos financeiros e problemas de gerenciamento da pesquisa.

Palavras-chave:

- avaliação de resultados de C&T
- infra-estrutura de P&D
- projetos de C&T

* Estudo elaborado como parte das avaliações destinadas ao diagnóstico global da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — Embrapa. Entre as pessoas a agradecer por trabalho, incentivo ou apoio, é indispensável destacar o presidente da Embrapa — Murilo Xavier Flores —, a Diretoria que teve a iniciativa da pesquisa — diretores Fuad, Sarmiento e Tourinho — e os colegas José de Souza Silva, Jairo Borges, Sidival Lourenço, Joaquim Naka e Oscar Palma.

INTRODUÇÃO

O novo ordenamento sócio-econômico, que vem se instaurando no mundo neste fim de século, tem implicações tanto para a agropecuária como para a pesquisa a ela relacionada. Pelo menos cinco temas poderiam caracterizar o espírito da época: crescimento de importância da ciência como base de produção, sensibilidade crescente para com o mercado e sua diversidade, aceleração do tempo de resposta às necessidades da demanda por tecnologias e conhecimento, integração de fases outrora estanques do negócio agrícola e revalorização das oportunidades regionais. Além disso, esses temas passam a vigorar em contexto no qual o papel do Estado sofre ampla revisão, em direção ao ideal de Estado mínimo.

É sobre tal pano de fundo que as instituições públicas, inclusive as de pesquisa e as de agropecuária, começam a perceber a urgência de avaliação e revisão do seu nicho na sociedade, dos caminhos a percorrer e da direção a seguir.

A pesquisa agropecuária, no Brasil e na maioria dos países em desenvolvimento, é geralmente organizada na forma de instituições públicas, o que lhes confere a obrigação de manterem-se no rumo e no cumprimento pleno de seus mandatos e de responderem às necessidades de informação por parte da sociedade, de modo a esta poder exercer o devido controle e influir democraticamente sobre a missão, o seu cumprimento e a qualidade dos resultados decorrentes. Presentemente a sociedade, em quase todos os quadrantes do mundo, vem passando por fase de reestruturação que inclui a democratização das estruturas sociais e o aumento das exigências sobre as instituições e o seu controle. A responsividade passa a ser uma das características esperadas e exigidas das instituições públicas pela sociedade.

A Embrapa vem respondendo, e até antecipando-se a essas mudanças, através de adoção da avaliação organizacional e do planejamento estratégico, objetivando os transformar em metodologias apropriadas para viabilizar a interação criativa entre as qualidades da organização e as demandas reais e potenciais da sociedade. A análise do processo de produção do conhecimento no contexto organizacional é parte desse esforço.

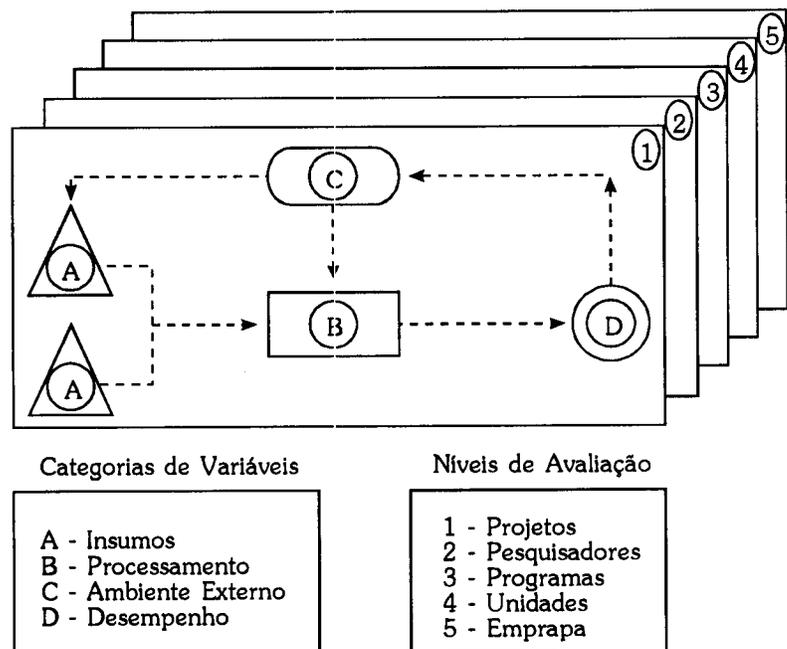
A análise e a avaliação do projeto de pesquisa são de importância primordial para tanto. O projeto de pesquisa é a instância empírica na qual a função organizacional se desenvolve. É através dele que a organização transforma em

resultados os objetivos a serem atingidos. Por isso, o diagnóstico dos projetos em andamento mereceu esforço especial e foi considerado como um dos insumos fundamentais para o planejamento estratégico da empresa.

Podem ser citados como objetivos desta análise:

- **descrever o desempenho** dos projetos de pesquisa em andamento na Embrapa, em termos quantitativos e qualitativos;
- **descrever o conjunto de variáveis** que podem mudar o desempenho da organização, no referente à produção de pesquisas, em termos de insumos, processamento e ambiente externo;
- **oferecer sugestões** aos diversos níveis de gerência da Embrapa, a partir dos resultados, visando à discussão de estruturas, processos organizacionais e influências externas, nos quais ocorre a geração do produto final da organização, a fim de melhor conhecê-los para a tomada de decisões relevantes sobre projetos de pesquisa.

A avaliação dos projetos de pesquisa em andamento é o primeiro segmento da avaliação global da empresa (Embrapa/SEA, 1990). Esta focaliza quatro outros segmentos que, juntamente com o primeiro, correspondem às unidades de análise que permitem visão global e integrada do processo de produção de ciência e tecnologia agropecuária: projetos de pesquisa, pesquisadores, programas nacionais de pesquisa, unidades de pesquisa e a organização como um todo. Na figura a seguir pode ser observada a esquematização do modelo de diagnóstico global da Embrapa.



Representação Esquemática do Modelo de Diagnóstico Global da Embrapa

CONCEPÇÃO TEÓRICA

O modelo

Como concepção teórica tem-se que cada uma das unidades de análise é um sistema finalista, cujo objetivo principal é gerar conhecimentos relevantes para melhorar a produção e/ou a produtividade do setor agropecuário brasileiro. Tais conhecimentos — isto é, o produto da organização — são gerados a partir de insumos transformados pela empresa em contexto mais ou menos adequadamente estruturado, adotando para tanto um tipo de tecnologia apropriado ao produto e funcionando sob as condições das influências externas à organização. Esse modelo basilar está representado na figura mostrada anteriormente (Embrapa/SEA, 1990). Aplicada aos projetos de pesquisa em andamento, a teoria prediz depender o **desempenho dos projetos de insumos, processamento** no contexto organizacional e influências do **ambiente externo**.

Especificações e justificativas

Embora não seja o objetivo deste trabalho detalhar a justificação teórica do modelo, nem a exploração de seus limites, algumas observações tornam-se necessárias.

Em primeiro lugar, o modelo apresenta-se como síntese de diversas tradições teóricas das ciências sociais, como as teorias econômica da produção, sociológica da ação e geral dos sistemas, todas simplificadas e sintetizadas no contexto da teoria organizacional contingencial. Assim, torna-se possível integrar teoricamente aspectos da realidade que, embora relevantes para a aplicação prática dos resultados da pesquisa, ficariam relegados caso se optasse por concepção teórica menos inclusiva.

Em segundo lugar, deve-se evidenciar que a concepção finalista escolhida, além de beneficiar-se da discussão clássica sobre a coerência entre objetivos da organização e objetivos de seus membros (Litterer, 1977) para estudar possíveis discrepâncias entre ambos, adota desde o início a posição de existirem organizações multifinalistas e que a Embrapa é uma delas (Quirino & Borges-Andrade, 1987).

Gerar conhecimentos teóricos, relevantes para o avanço da ciência, e tecnologias que tenham impacto positivo na produção e/ou na produtividade da agropecuária é a dicotomia de finalidades mais relevante, exigindo estratégias organizacionais, desempenho de papéis ocupacionais, prioridades no uso de recursos e coalisões de interesses e de poder nem sempre coerentes e frequentemente inviáveis. Com a absorção, a partir de 1991, da maioria das funções da extinta Empresa Brasileira de Extensão e Difusão de Tecnologia Rural (Embrater), o caráter multifinalista

da Embrapa expandiu-se e diversificou-se, abrangendo atualmente a preocupação com distribuição e consumo do conhecimento gerado, antes finalidade apenas ancilar.

Em terceiro lugar, a Embrapa vem passando por mudanças, ativamente incentivadas nos últimos tempos, que estão introduzindo novos conceitos como referência de suas ações. Agricultura sustentada, preservação ambiental, segurança alimentar, cadeia de produção, negócio agrícola e outros representam o próprio marco das mudanças.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Definições operacionais

Os conceitos teóricos abrangentes, discutidos no segmento anterior, foram definidos operacionalmente através de uma série de variáveis apropriadas para representá-los com referência aos projetos de pesquisa em andamento. Cada uma delas será considerada quando da análise dos resultados do estudo.

A coleta de dados

Os dados analisados a seguir foram coletados na pesquisa **Diagnóstico de Projetos**, durante o mês de novembro de 1990, e referem-se a todos os projetos de pesquisa em andamento na Embrapa à época. As informações foram prestadas por pessoas envolvidas diretamente em cada assunto abordado. Os dados, transmitidos por via eletrônica, foram recebidos das 41 unidades descentralizadas de pesquisa então existentes.

Três questionários foram elaborados e aplicados a cada projeto. Um deles tratou de suas características qualitativas e foi respondido pelo chefe adjunto técnico da unidade executora. Outro teve-se ao processo de execução da pesquisa e do produto a ser gerado e foi preenchido pelo pesquisador responsável pelo projeto. O último questionário referiu-se aos aspectos metodológicos e foi dirigido ao coordenador do Programa Nacional de Pesquisa (PNP) ao qual o projeto estava vinculado.

O conjunto de dados resultante referiu-se aos 2011 projetos em andamento na oportunidade da pesquisa. Por falta de informações completas, esse número foi reduzido em algumas variáveis. Onze projetos estavam sendo executados em centros de pesquisa não-pertencentes à Embrapa, mas não foram descartados por corresponderem, considerados os demais aspectos, aos executados na Empresa. Além disso, esse número de projetos não era significativo a ponto de viesar as informações descritas pelos demais sobre as condições vigentes.

Fidedignidade

Tecnicamente, cada projeto foi analisado por três avaliadores diferentes, cada um atendo-se aos aspectos em que detinha maiores informações e, devido às funções exercidas na organização, maior capacidade de comparar. Todos os avaliadores têm ampla experiência como pesquisadores e a maioria possui títulos universitários. Pelo menos duas das três avaliações foram feitas por pesquisadores exercendo cargos de coordenação de pesquisa e, portanto, possuidores de tirocínio, além de desenvolverem parâmetros científicos que permitem fundamentar comparações.

Estudos anteriores preocuparam-se com a fidedignidade dos dados gerados por julgamentos de cientistas da própria Empresa. Quirino & Coqueiro (1985) encontraram coeficiente de fidedignidade de 0,89 para dados sobre a qualidade da pesquisa das unidades da Embrapa. Borges-Andrade & Quirino (1989) determinaram que o julgamento da qualidade de trabalhos publicados pelos pesquisadores foi mais rigoroso ao ser feito por cientistas da Embrapa, do que quando por cientistas brasileiros e estrangeiros de outras organizações.

Os dados desta pesquisa não se prestam a medidas diretas de comparação entre os três avaliadores. É razoável postular, entretanto, não ser o subconjunto de pesquisadores produtores dos presentes dados, como avaliadores, radicalmente diferente dos subconjuntos testados ao produzirem os julgamentos das pesquisas relatadas na literatura citada. Se o postulado é verdadeiro, deve ser esperado alto grau de fidedignidade dos dados e das análises e, igualmente, das conclusões neles apoiadas.

Mensuração

A maioria das variáveis foi medida através da aplicação de escalas de intervalo, nas quais o atributo variava de 0 a 7. O extremo representado por 0 foi identificado ao significado **de modo algum** ou **sem nenhuma importância**, conforme o que estivesse sendo medido, e o representado por 7 ao de **totalmente** ou **estritamente importante**. Para os níveis intermediários não foram apresentados estímulos.

O segundo tipo de medida utilizada foi a identificação da presença ou da ausência do atributo, através de simples sinalização com um **X** em uma lista de estímulos específicos. Em alguns casos foram pedidas frequências ou proporções.

Outro tipo de mensuração levou o respondente a identificar o nível de suficiência dos atributos, assinalando **insuficiente**, **suficiente** ou **excessivo**. Como os resultados mostraram ser a frequência de **excessivo** quase sempre inferior a 5%, a escala foi transformada em dicotômica, somando-se as duas al-

ternativas finais que, juntas, foram analisadas como **suficiente**.

A discussão dos resultados

O conceito de dependência, postulado no modelo teórico geral, não deve ser tomado em seu sentido estrito, especialmente quando aplicado ao caso dos projetos de pesquisa. Provavelmente, muitas das variáveis independentes medidas como parte da definição operacional de um dos três grandes conceitos teóricos propostos recebem influência de variáveis que, logicamente, fazem parte de um dos outros conceitos. Algumas formam laços de retroalimentação, o que se verifica ainda mais evidentemente com respeito às variáveis descritoras do ambiente externo.

A inexistência de clara direcionalidade causal, em modelo tão complexo como o que resultará, em nível empírico, da simplicidade do modelo teórico proposto, apresenta problemas teóricos e metodológicos de solução extremamente difícil no contexto atual dos conhecimentos das ciências sociais. Embora haja consciência de sua existência, esses problemas não serão enfrentados neste trabalho. O instrumento mais importante para atingir a finalidade primordial, à qual este estudo se propõe, é a criação de uma espécie de mapa cognitivo que seja útil, embora não-definitivo, para a tomada de decisões quanto a políticas de planejamento e de gerenciamento da pesquisa agropecuária.

Este trabalho examina as variáveis referentes a desempenho dos projetos, insumos, processamento e ambiente externo. O esquema de análise não tem, necessariamente, relação com a idéia de causalidade, mas segue a lógica do processo produtivo. No esquema são examinados os projetos de pesquisa no contexto da organização, enquanto fluem desde a concepção e a formulação escrita até a produção da tecnologia ou do conhecimento proposto, e seu impacto na sociedade.

PROJETOS DE PESQUISA NO CONTEXTO DA ORGANIZAÇÃO

As organizações produtoras de conhecimento usam, geralmente, projetos de pesquisa para organizar a divisão do trabalho, assim como para racionalizar e gerenciar a intervenção dos agentes organizacionais envolvidos no processo de produção.

Dois fases são distinguidas como instrumento gerencial em um projeto de pesquisa enquanto produto de uma organização: planejamento e execução. O resultado final e a aplicação do conhecimento gerado, tanto em seus aspectos de qualidade — a validade interna — como na possibilidade de ser generalizado para casos equivalentes — a validade externa —, dependem igualmente de ambas as fases.

Fase de planejamento

As principais finalidades do planejamento do projeto de pesquisa são tornar claras as idéias e intenções da equipe de pesquisa e criar respostas coerentes, lógicas e defensáveis para os problemas identificados, sejam eles teóricos ou aplicados.

Responsividade

A responsividade refere-se à adequação do projeto ao que se espera da organização, usualmente expressa como a missão organizacional. É pela responsividade que a organização faz jus à confiança nela depositada pela sociedade e à expectativa gerada com as suas unidades de pesquisa e com aqueles que as compõem. Na tabela 1 mostra-se até que ponto os projetos de pesquisa foram julgados adequados aos diferentes aspectos da missão organizacional. As médias, sem exceção, foram superiores a 6 na escala de 0 a 7 e sugerem haver grande adequação entre os projetos e a missão. Além disso, os baixos valores do desvio padrão sugerem grande concordância entre os respondentes.

Esses resultados corroboram os encontrados por Sousa (1992) para os pesquisadores agropecuários do Brasil, que "orientam as suas pesquisas para o cumprimento de objetivos e metas específicos e muito raramente para a satisfação da sua curiosidade particular".

Clareza e concisão formais

O projeto de pesquisa, por ser uma carta de intenção explicitativa do que o pesquisador e a organização tencionam fazer, torna-se uma peça de comunicação relevante. Sua importância tende a se expandir, por desempenhar funções antes alheias a ele.

A função mais tradicional do projeto de pesquisa é a científica, que consiste em propor e organizar o

conteúdo, a lógica e as técnicas a serem usados no estudo.

Com o desenvolvimento de organizações de pesquisa finalistas, o projeto tem assumido duas outras funções. Uma delas poderia ser chamada de jurídica. O projeto torna-se, cada vez mais, um contrato de trabalho entre o pesquisador e sua equipe de um lado, e a organização de outro, através do qual a responsabilidade passa a ser cobrada e no qual a avaliação de desempenho passa a ser baseada.

A outra função do projeto de pesquisa refere-se aos aspectos gerenciais internos da organização de pesquisa. Torriando-se mais complexa, ela assume a posse dos meios de produção científica, sendo proprietária, administradora e guardiã de máquinas, equipamentos, espaços, recursos humanos e materiais de apoio à pesquisa. O projeto de pesquisa torna-se, aos poucos, o instrumento de planejamento do uso desses meios.

Quais condições têm os projetos examinados de cumprir tais funções? Embora só se possa chegar a uma resposta abrangente a partir do exame de aspectos diversificados dos projetos, os resultados deste estudo oferecem informações pertinentes. Todas as médias localizaram-se no quarto superior da escala e cada uma delas gerou um desvio padrão não-significativo, indicando que, após examinar os projetos, os informantes ficaram convencidos de:

- o título refletir, de fato, o conteúdo do projeto (6,3);
- o resumo permitir o completo entendimento da proposta (6,0);
- o problema estar identificado e delimitado (6,2);
- os objetivos do projeto serem alcançados com sua execução (6,1).

Tais características dos projetos indicam alta qualidade, no que se refere a aspectos formais, sugerindo poderem cumprir adequadamente suas funções de

Tabela 1

Adequação dos Projetos de Pesquisa à Missão Organizacional

Aspecto	Número de Respostas Válidas	Média (Escala 0-7)	Desvio Padrão
• Adequação do projeto à missão e aos objetivos permanentes da unidade	1.574	6,199	1,239
• Adequação do projeto às prioridades atuais da unidade	1.574	6,032	1,385
• Adequação da proposta às prioridades atuais do PNP	1.586	6,476	0,981
• Adequação da proposta aos objetivos permanentes do PNP	1.586	6,385	1,054
• Identificação do problema mantém-se relevante	1.358	6,231	1,114

veículo de comunicação no processo de construção do conhecimento científico. Embora possam parecer triviais, as qualidades têm grande importância para a perfeita comunicação, inclusive para a própria viabilidade do projeto e sua capacidade de acesso aos meios materiais. A equipe e/ou o pesquisador não podem vir **grampeados** ao projeto, para explicar intenções e pressupostos implícitos.

Adequação de procedimentos de pesquisa a objetivos

A aplicabilidade dos resultados de um projeto de pesquisa não depende apenas da adequação temática ao problema que o pesquisador e a organização pretendem resolver. Os procedimentos metodológicos internos da pesquisa podem desviar os resultados de seus objetivos, introduzindo erros que inviabilizem generalizações para situações externas a ela. A adequação formal dos projetos de pesquisa deve, assim, ser complementada pela adequação dos passos lógicos do planejamento da pesquisa.

Na tabela 2 estão sintetizados os resultados das análises procedidas em cinco aspectos relevantes do

caminho lógico-metodológico que liga o problema de pesquisa aos resultados finais. Os valores das médias revelam que todos os resultados se concentraram no pólo mais alto da escala e os do desvio padrão mediram variações consistentemente pequenas de todas as médias.

Impacto social

A pesquisa agropecuária é considerada como instituição porque a sociedade, representada principalmente pelos Poderes constituídos, delega responsabilidades e aloca recursos para as organizações perseguirem e obterem os resultados delas esperados. O impacto social da pesquisa agropecuária é a medida mais evidente de que a organização e seus pesquisadores estão atendendo às expectativas da sociedade. Tal impacto não é casual e requer várias escolhas, decisões e ações que perpassam todas as fases do projeto de pesquisa e são essenciais para adequar o seu produto às demandas a serem atendidas.

Na tabela 3 observa-se como os projetos de pesquisa da Embrapa posicionam-se quanto ao impacto social que deverão causar. O aspecto mais freqüen-

Tabela 2

Adequação dos Procedimentos da Pesquisa aos Objetivos dos Projetos

Aspecto	Número de Respostas Válidas	Média (Escala 0-7)	Desvio Padrão
• Estratégia adequada para atingir os objetivos do projeto	1.378	5,776	1,260
• Objetivos do projeto vinculados ao problema	1.376	6,406	0,851
• Hipóteses adequadas aos objetivos do projeto	1.338	6,071	1,084
• Metodologia adequada para testar as hipóteses	1.337	6,059	1,067
• Projeto resolve problema identificado	1.356	5,695	1,331

Tabela 3

Consideração dos Impactos Sociais dos Projetos

Aspecto	Número de Respostas Válidas	Média (Escala 0-7)	Desvio Padrão
• Projeto considera efeitos sobre meio ambiente e qualidade de vida	1.573	4,531	2,173
• Projeto considera impacto sócio-econômico dos achados	1.574	4,523	2,186
• Solução do problema resulta em desenvolvimento agropecuário	1.583	6,041	1,147
• Solução do problema contribui para o avanço do conhecimento	1.584	5,192	1,726

temente considerado refere-se à solução dos problemas resultar em desenvolvimento agropecuário (6,0). Tal solução deve também contribuir para o avanço do conhecimento científico, embora haja menor ênfase nesta afirmação (5,2). A consideração dos prováveis efeitos dos achados científicos sobre meio ambiente, qualidade de vida e impacto sócio-econômico é inferior à preocupação com desenvolvimento agropecuário e conhecimento científico (ambos com média 4,5). Respostas dadas aos itens referentes a meio ambiente, qualidade de vida e impacto sócio-econômico resultaram nas mais baixas médias das tabelas referentes à qualidade dos projetos de pesquisa, situando-se ligeiramente acima do ponto médio da escala.

Esses achados estão de acordo com o paradigma até pouco tempo adotado pela pesquisa agropecuária (Tourinho & Quirino, 1993; Quirino & Castro, 1991) e retratam como sua influência é exercida através do projeto de pesquisa. A primeira prioridade do paradigma produtivista, que gerou e presidiu a **revolução verde**, é aumentar a produção para benefício dos produtores, sem muita atenção ao que possa ocorrer em consequência.

O Modelo Circular de Pesquisa, adotado pela Embrapa desde 1979, é a instância gerencial do paradigma e explica a natureza dos dados encontrados nesta pesquisa. Cabe observar, porém, ser maior o desvio padrão dos dois itens em consideração do que o dos demais, denotando maior dispersão da variável. Isto sugere que o paradigma da agricultura sustentada, aos poucos impondo-se como resposta aos problemas ambientais de nossa época, vem se infiltrando no planejamento das pesquisas e já se mostra com força suficiente para modificar o quadro monotônico revelado nos demais itens analisados.

Outro aspecto a ser considerado no exame dos impactos sociais dos projetos diz respeito aos usuários. A pergunta formulada permitiu classificar a pesquisa como servindo, ou não, a cada uma das categorias de prováveis usuários listados. Aproximadamente 78% das pesquisas têm como usuários imediatos outros pesquisadores, seguidos de agricultores e criadores, que podem usar 75% dos resultados de pesquisas, enquanto órgãos do governo utilizam quase a metade delas, 48%. Os segmentos não-rurais do negócio agrícola recebem até o presente fatias menores do esforço de pesquisa da Embrapa: empresas de comercialização de produtos agropecuários, 23%; indústrias de insumo, 17%; indústrias de transformação, 15%; e indústrias de máquinas e equipamentos, 7%.

Alguns fatores podem afetar negativamente a execução do projeto. A análise dos dados revelou os mais prejudiciais. Como muitos dos projetos não foram afetados negativamente, as médias situaram-se abaixo do ponto médio da escala de 0 a 7. Dois fatores — os mais negativos — alcançaram níveis acima do primeiro quarto da escala: disponibilidade

de recursos financeiros (2,5) e disponibilidade de recursos humanos (2,3). As condições climáticas apareceram após a disponibilidade de recursos físicos (1,7) e a de material básico (1,6), com média 1,3. A existência de erro técnico de planejamento apareceu em último lugar (0,2), sublinhando funcionar o sistema de controle de qualidade de modo a identificar e erradicar a maioria dos erros e deficiências que pudessem afetar seriamente a execução de projetos. Com médias menores de 1 (um) apareceram: apoio administrativo, disponibilidade de recursos bibliográficos e de informação, atuação da unidade coordenadora do PNP, entre outros.

Demanda de recursos

A qualidade da pesquisa depende da disponibilidade de recursos. Sua falta, indicada em diversas repostas, resultou em médias pouco elevadas, com desvio padrão mostrando variação que, embora não-significativa, sugere serem esses problemas não-desprezíveis para muitos dos projetos. A falta de pessoal de apoio de campo foi o aspecto considerado como mais importante para melhorar a qualidade da pesquisa. Tal constatação sugere a concomitância do efeito negativo de alguns fatores, como o enxugamento do quadro da Embrapa, que motivou muitos empregados de escalões inferiores a pedirem demissão (Castro & Quirino, 1992); os problemas gerenciais, como o regime equivocado de disciplina burocrática de trabalho ao qual o pessoal de campo está sujeito e lhe sclapa a eficiência; e os problemas legais, que dificultam ou impedem o gerenciamento apropriado dos piques sazonais de demanda da mão-de-obra rural.

Em resumo, a qualidade da pesquisa pode ser melhorada a partir de pequenas modificações estruturais e administrativas internas à organização, apesar de crescentes problemas de recursos materiais e humanos.

As prioridades analisadas descrevem uma organização na qual a necessidade básica é o dinheiro. Embora o corte de pessoal tenha sido sentido também nos recursos humanos mais ligados à produção do conhecimento, como nos de campo, laboratoristas, consultores e pesquisadores, os problemas mais graves referem-se aos recursos físicos. Depois de mais de meia década de dificuldades orçamentárias, os bens de capital começam a deteriorar, a impossibilidade de manutenção adequada mostra-se de forma real e a desatualização da informação vai se tornando problemática. Pouco, além de escritórios e veículos, conserva-se ainda fora da lista.

Ações para difusão dos resultados

Os mecanismos de difusão dos resultados determinam as probabilidades de adoção e, portanto, de

atingir o beneficiário final e atender às expectativas dos clientes da pesquisa. Entre os formulários usados em projetos de pesquisa, adotados pela Embrapa, encontra-se o relativo à previsão de como tecnologias e demais conhecimentos serão difundidos. Usualmente são propostas diversas ações de difusão para cada projeto. Na tabela 4 constam os mecanismos utilizados para a difusão de resultados.

Os dados da tabela 4 demonstram que para cada projeto foram listados, em média, cerca de seis mecanismos, ou seja, tipos diferentes de ações de difusão de tecnologia. Os veículos preferidos foram artigos científicos e relatórios internos. Os menos utilizados foram os referentes à mídia eletrônica. De todas as ações programadas, 44% usaram a escrita como meio de veicular mensagens. Dentre as restantes, apenas 8% utilizaram meios eletrônicos. Classificando as categorias especificamente direcionadas aos produtores, pode-se concluir que 54% das ações se destinavam a atingi-los, incluídas nestas as de comunicação de massa, através do rádio e da televisão.

CONCLUSÕES

Depois de sintetizar os resultados obtidos pela análise dos dados, serão mencionadas algumas das conseqüências práticas do que foi sistematizado. Como este esforço reveste-se de caráter nitidamente seminal, deve ser continuado e contextualizado.

Tabela 4

Mecanismos de Difusão de Resultados (N = 2011)

Veículo	Freqüência	Porcentagem
• Artigos científicos	1.492	74,2
• Relatório interno	1.437	71,5
• Apresentação em congressos	1.430	71,1
• Comunicados técnicos	1.383	68,8
• Treinamento e seminários	1.299	64,6
• Visitas a produtores e extensionistas	1.228	61,1
• Publicações em revistas e jornais dirigidos ao produtor	1.170	58,2
• Dias de campo	1.061	52,8
• Palestras em cooperativas e associações de produtores	1.050	52,2
• Participação em programas e entrevistas de rádio e televisão	659	32,8
• Produção de áudios, filmes e vídeos	394	19,6

O que revelam os dados

O desempenho dos projetos de pesquisa deixa a desejar relativamente à realização fiel do planejamento adotado. O diagnóstico das características dos insumos, do processamento e do ambiente externo, que efetiva ou potencialmente mudam o desempenho da organização com referência ao processamento dos projetos de pesquisa, ofereceu quadro complexo e heterogêneo, no qual os pontos fortes estão mais ligados a aspectos dos recursos humanos e os fracos aos recursos financeiros e gerenciamento da pesquisa. Esse quadro, em certo sentido, mostra-se complementar dos possíveis impactos da pesquisa no ambiente externo. A descrição dos aspectos selecionados desses diagnósticos será consolidada a seguir, por partes.

- **Planejamento das pesquisas** — existe grande concordância sobre a adequação entre o proposto pelos projetos de pesquisa e o pretendido pela missão das unidades de pesquisa, pelos objetivos dos Planos Nacionais de Pesquisa e, em conseqüência, o esperado da missão e dos objetivos da Embrapa. Os projetos exibem alta qualidade quanto a aspectos formais, tendo condições de cumprir suas funções de veículo de planejamento e comunicação científica, contrato jurídico e instrumento de planejamentos organizacional e gerencial.
- **Execução das pesquisas** — o caminho lógico-metodológico ligando o problema aos resultados parece ter sido bem palmilhado, pois a estratégia de ação programada revelou-se conveniente para atingir os objetivos da pesquisa, os quais estão vinculados corretamente ao problema e servidos por hipóteses e metodologia adequadas. Além disso, os objetivos tendem a resolver, de fato, a questão sócio-técnica que deu início ao projeto como inspiradora do problema de pesquisa. Embora a maioria das ações relacionadas à difusão dos resultados da pesquisa utilize-se de veículos que procuram atingir os produtores, quase outro tanto visa o público da comunidade científica. O uso da mídia eletrônica está aquém do possível e desejável daqui para a frente.
- **Recursos** — o exame das disparidades de meios para executar projetos de pesquisa aponta os recursos financeiros como o problema mais grave e mais generalizado. Praticamente metade dos projetos inicia sua trajetória, do planejamento para a execução, com recursos insuficientes. Os recursos materiais em geral e a infra-estrutura disponível para a execução deixam a desejar, enquanto a qualidade dos recursos humanos, como já mencionado, constitui o item

mais forte. Os aspectos de organização da equipe mostram-se insuficientes quanto ao número de componentes e à interdisciplinaridade necessária. Além disso, um terço dos projetos não conta com o tempo integral de seu pessoal. Outras necessidades listadas reduzem-se, basicamente, aos efeitos da prolongada crise de fundos que a pesquisa em geral e a Embrapa em particular vêm enfrentando nos últimos anos.

- **Usuários e produtos** — cada projeto de pesquisa tem sua diversidade de usuários, sendo estes os elos necessários para o impacto social sobre os beneficiários. Os pesquisadores são candidatos a usuários imediatos de maior proporção de projetos do que as outras categorias, seguidos de agricultores, criadores e órgãos do governo. Os setores secundário e terciário da agricultura (indústria e comércio) recebem benefício direto de proporção muito menor de projetos, por sua capacidade de adoção exigir maior especialização do produto da pesquisa. Tecnologias para preservação do meio ambiente, apesar de não corresponderem aos objetivos tradicionais da Empresa, aparecem como resultado de aproximadamente um quinto dos projetos analisados. Isto, acrescido da produção de conhecimentos sobre aspectos econômicos e recursos naturais, poderá possibilitar à Empresa atingir com rapidez a contemporaneidade, caminhando célere no rumo para o futuro. Através dos resultados deste estudo é, ainda, possível avaliar que as pesquisas em andamento têm aplicação mais imediata pelos produtores, seguidos pelos acadêmicos e, mais de longe, pelos interesses do meio ambiente e dos demais segmentos do negócio agrícola.

Conseqüências práticas

Para interligar a visão teórica à sustentação empírica, fornecida pelos dados, e delas deduzir implicações práticas, deve-se partir de uma simples generalização filtrada através de todo o estudo: **gerenciar a qualidade da pesquisa não é a mesma coisa que lhe gerenciar o ritmo de produção**. Ambas as atividades, porém, são essenciais para garantir a sustentabilidade da Instituição. Assim, algumas conclusões práticas são relacionadas para exame e discussão de alguns pontos específicos.

A evidência de que a insuficiência de **recursos financeiros** tem afetado variadas instâncias da qualidade e do ritmo das pesquisas, relacionando-se ainda a outros aspectos do processo, requer tratamento prioritário. Além da solução óbvia de incrementar a captação de recursos, existem aspectos que podem ser modificados para reduzir os gastos ou melhorar as chances de incremento. Alguns são sugeridos especificamente pelos resultados apontados: diminuir o número de projetos; aumentar a eficiência organiza-

cional através de melhor gerenciamento das pesquisas e adequada manutenção de instalações e laboratórios; explorar arranjos institucionais, passando da posição tradicional de membro doador para outra, mais condizente com a situação atual da Empresa e do país, de membro equalitário ou cooperativo.

O tempo insuficiente para produzir um bom **trabalho de equipe** pode ser resultante da sobrecarga de trabalho. Deve ser considerada, entretanto, a possibilidade de resultar do desvio de esforços para outras atividades, como sugerem diretamente os relatos de Quirino, Hage & Borges-Andrade (1985) e, indiretamente, os de Borges-Andrade (1991).

A insuficiência de interdisciplinaridade e o tamanho insatisfatório das equipes podem ser deficiências da alocação dos recursos humanos de cada unidade, a qual provocaria déficit de pessoal das especialidades requeridas, mesmo em caso de sobrecarga dos pesquisadores com outras atividades. Diminuir o número de projetos e obter os recursos humanos de diferente forma podem melhorar, sob esse aspecto, a administração da pesquisa. Para tanto, é essencial um esforço da gerência no sentido de valorizar ao máximo as habilidades pessoais e os conhecimentos de cada pesquisador e de alocá-lo precisamente onde for mais útil.

Aspectos metodológicos referentes ao **uso** e à **coleta de dados** parecem ser apropriados à situação anterior da pesquisa. As recentes demandas, entretanto, indicam em princípio, e também na prática, que devem ser procurados novos caminhos, principalmente os integrativos dos conhecimentos. Assim, é conveniente reanalisar e reinterpretar dados coletados em pesquisas anteriores, fazer meta-análises de resultados de pesquisas que tenham compartilhado temas comuns e elaborar combinação sistemática de resultados de pesquisas sobre aspectos complementares de determinada realidade, usando para tanto conceitos e metodologia de análise de sistemas.

O **envolvimento da extensão rural** na fase de execução do projeto de pesquisa é um antigo desiderato (Sousa & Singer, 1984). A maneira de processá-lo, porém, precisa ser bem-planejada. Arranjos institucionais e normas e usos de participação devem ser tais que deles resulte o necessário equilíbrio na divisão do trabalho entre o profissional clínico e o pesquisador (Tourinho & Quirino, 1993), ao mesmo tempo em que incentivem e mantenham a também essencial participação entre eles.

Para aumentar a capacidade de **vender tecnologias** algumas mudanças serão relevantes. O sistema de planejamento da pesquisa deve ser ajustado de modo a incluir, de melhor forma que a atual, aspectos ligados ao desenvolvimento de tecnologias, principalmente quando tratarem de produtos ou processos apropriáveis. Esse esforço deve constar de um quadro de referências mais abrangente, englobando

toda a sociedade e não apenas a parcela que possa pagar pela apropriação de novas tecnologias que porventura venham a ser geradas.

Os problemas de recursos configuram plano inclinado descendente para a pesquisa agropecuária e exigem pronto e objetivo tratamento. Muito pode ser feito no âmbito interno à organização, mas para resolvê-los ela não detém condições e poder de decisão, os quais se encontram, pelo menos a médio prazo, no âmbito dos Poderes da República, notadamente do Governo Federal. Resta vocalizá-los corretamente e insistentemente, visando ao entendimento e à boa vontade dos que decidem e ao respaldo da sociedade para tais decisões serem tomadas em tempo.

Sugere-se que normas e procedimentos complementares sejam desenhados, estudados e discutidos para aperfeiçoar o processo de elaboração e acompanhamento de projetos de pesquisa na Empresa. Cada projeto deverá explicitar, dentro do possível, o impacto social futuro (meio ambiente, sócio-econômico, desenvolvimento agropecuário, avanço do conhecimento), de modo a tornar rotina de pesquisadores a reflexão sobre tais aspectos e a sua discussão coletiva.

É preocupante a pequena proporção de projetos voltados para **fora da porteira** do produtor. Recomenda-se serem estabelecidas metas mínimas na programação de cada unidade de pesquisa, objetivando abranger aspectos sócio-econômicos, de processamento e preservação de produtos, meio ambiente etc., de modo a atender interesses de clientes, usuários e beneficiários. Devem ser incentivadas as pesquisas que resultem prováveis benefícios a diferentes parceiros e para o futuro.

A ilação depreendida do exame dos aspectos abordados, e de suas interferências e interações mútuas, aplica-se ao **gerenciamento em geral**. A complexidade do quadro de influências e a diversidade dos níveis das variáveis, através dos diferentes projetos e, presumivelmente, das diferentes unidades de pesquisa, reforçam a idéia de descentralização administrativa. Cada unidade apresenta-se como um mundo personalizado, com oportunidades e pontos fortes a serem explorados, com problemas e necessidades a serem enfrentados. A descentralização administrativa, principalmente quanto a aspectos gerenciais, enseja a oportunidade para bons gerentes exercerem, com a agilidade necessária, a função que lhes compete. Por outro lado, a descentralização requer a manutenção de parâmetros uniformes de qualidade e de objetivos gerais para a instituição em seu conjunto. Compete à administração central sinalizar o caminho, circular a informação e cobrar a conformidade relativa a esses aspectos. E, naturalmente, garantir a presença de bons gerentes nos lugares em que são demandados.

A imagem delineada pelos dados coletados é a de uma organização voltada, prioritariamente, para o produtor rural e para a ciência. Novos caminhos, já palmilhados em outras direções, como apontam alguns resultados referentes às necessidades do meio ambiente e aos interesses de alguns setores não-tradicionais do negócio agrícola, sugerem ser esta, de certa forma e em alguma medida, a hora de mudanças. Existem realizações a emular e experiências a aproveitar.

Abstract

2011 ongoing research projects at *Embrapa* were evaluated through the identification and examination of the organizational aspects (inputs, processing and external environment) which affect their performance and their quality in 41 agricultural research units. Data were collected up about each project by means of questionnaires filled by the project leader, by the coordinator of the national research program, and by the technical director of each research unit. From the analysis, a complex and heterogeneous picture emerged, in which positive aspects are chiefly related to the human resources characteristics. Negative aspects are derived from financial resources and problems related to research management.

Uniterms:

- evaluation of S&T results
- R&D infrastructure
- S&T projects

Referências Bibliográficas

- BORGES-ANDRADE, J.E. *A produção do pesquisador e seus preditores individuais e de ambientes psicossocial e externo*. Brasília, Embrapa/SEA, 1991.
- BORGES-ANDRADE, J.E. & QUIRINO, T.R. Mensuração de qualidade de publicações e comparação com outras medidas de efetividade organizacional em pesquisa aplicada. *Ciência e Cultura*, v.41, n.2, p.138-145, 1989.
- CASTRO, A.M.G. & QUIRINO, T.R. Redução de quadro em uma instituição de pesquisa. *Revista de Administração*, v.27, n.2, p.82-89, abr./jun. 1992.
- EMBRAPA/SEA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Secretaria de Planejamento e Administração Estratégica. *Projeto: Diagnóstico global da Embrapa*. Brasília, Embrapa/SEA, 1990. [Manuscrito]
- LITTERER, J.H. *Análise das organizações*. São Paulo, Atlas, 1977.
- QUIRINO, T.R. A socialização ocupacional do pesquisador agropecuário. *Ciência e Tecnologia na Agropecuária*. Porto Alegre, CNPq-Fapergs, 1982. p.91-97.
- QUIRINO, T.R. & BORGES-ANDRADE, J.E. Mensuração de efetividade e eficiência de organizações de pesquisa aplicada: uma abordagem multifinalista. *Revista de Administração*, v.22, n.2, p.55-65, abr./jun. 1987.
- QUIRINO, T.R. & CASTRO, A.M.G. *A Embrapa e a universidade*. [Apresentado na Reunião Conjunta dos Coordenadores de Cursos de Pós-Graduação na área das Profissões Agropecuárias] Piracicaba, 1991.
- QUIRINO, T.R. & COQUEIRO, E.P. Um exercício de avaliação da qualidade da pesquisa agropecuária na Embrapa. *Revista de Economia Rural*, v.23, n.3, p.351-368, 1985.
- QUIRINO, T.R.; HAGE, J.; BORGES-ANDRADE, J.E. *Report on the impact of human capital on the effectiveness of agricultural research centers*. College Park, Universidade de Maryland, Center for Innovation Studies in Organizational Design, Entrepreneurship and Strategic Management, 1985. [Manuscrito]
- SOUSA, I.S.F. *A sociedade, o pesquisador e o problema da pesquisa*. Brasília, Embrapa/SEA, 1992. [Manuscrito]
- SOUSA, I.S.F. & SINGER, E.G. Proposta para um programa de pesquisa sobre geração de tecnologia agropecuária. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, v.1, n.3, p.345-381, 1984.
- TOURINHO, M.M. & QUIRINO, T.R. O profissional da agricultura sustentada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.28, n.1, p.1-7, 1993.

Recebido em outubro/92
2ª versão em maio/93