

---

# Priorização de demandas da clientela de P&D em agropecuária

---

*Antônio Maria Gomes de Castro  
Maria Lúcia D'Ápice Paez  
Guarany Carlos Gomes  
José Renato Cabral*

Uma das decisões cruciais na gestão de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é a escolha de o quê pesquisar. Nas instituições públicas de P&D, que historicamente trabalham em regime de escassez de recursos, surge a necessidade de priorizar os problemas a serem abordados. Identificar corretamente as demandas de tecnologia e tornar os projetos de pesquisa consistentes com tais demandas podem representar o principal fator de sustentabilidade dessas instituições.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) é uma instituição pública governamental, com a missão de promover e realizar P&D para o negócio agrícola brasileiro. Recentemente, a empresa engajou-se num processo de mudanças internas tendo como instrumental o planejamento estratégico visando à sua atualização quanto os avanços recentes da sociedade brasileira. Durante esse exercício, evidenciou-se a necessidade de ajustar, cada vez mais, a produção de suas quase 40 unidades descentralizadas de pesquisa (UD) às demandas da sua clientela. Com essa finalidade, foi revista a sistemática até então vigente de planejamento da pesquisa, tendo sido criado e implantado o Sistema Embrapa de Planejamento (SEP).

O SEP objetiva reforçar o uso dos enfoques de P&D e sistêmico na pesquisa agropecuária. Como decorrência, a caracterização de demandas de tecnologia foi fortemente enfatizada, tendo sido desenvolvido conjunto de procedimentos metodológicos para levantar, classificar e priorizar as demandas da clientela dos centros de P&D da Embrapa e do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Além disso, desenvolveram-se mecanismos para compatibilizar e priorizar tais demandas sob as óticas dos desenvolvimentos regional e nacional e transformá-las em referencial para a oferta de projetos de P&D. Como característica do SEP, a demanda de tecnologia e a oferta de solução, sob a forma de projetos, são tratadas em momentos diferentes com mecanismos de operacionalização específicos.

Neste trabalho descreve-se e analisa-se o desenvolvimento, a implantação e a avaliação preliminar desse mecanismo de gestão de P&D na Embrapa. Tem como principais objetivos:

- revisão das bases teóricas do processo de estabelecimento de demandas e prioridades de pesquisa, notadamente em instituições públicas de P&D dedicadas ao negócio agrícola;
- descrição e análise do modelo de levantamento e priorização de demandas da clientela da Embrapa, de acordo com o estabelecido pelo SEP;

Este texto faz parte de um conjunto de artigos sobre o Sistema Embrapa de Planejamento (SEP), cujos autores contaram com a colaboração dos pesquisadores Enedino Corrêa da Silva, Fernando Antônio Araújo Campos, Flávio Popinigis, Euclides Kornelius, Pedro Jaime de Carvalho Genú, Veslei da Rosa Caetano, Ariovaldo Luchiari Júnior, José Ruy Porto de Carvalho, Antônio de Freitas Filho, Wenceslau J. Goedert, Antônio Paulo Mendes Galvão e Maria Amália Gusmão Martins, todos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e consultores internos do SEP, além dos professores Bruce Banner Johnson e James Terence Coulter Wright da Fundação Instituto de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FIA/FEA/USP), consultores externos do SEP.

Recebido em outubro/95

---

*Antônio Maria Gomes de Castro*, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Solos e Nutrição de Plantas e Ph.D. em Análise de Sistemas Agrícolas, é Pesquisador do Departamento de Pesquisa e Difusão de Tecnologia (DPD), Consultor Interno de Planejamento Estratégico, Coordenador do Grupo de Trabalho **Elaboração das Normas do SEP** e da Coordenadoria de Pesquisa e Desenvolvimento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em Brasília-DF.  
Fax: (061) 347-2061  
E-mail: dpd@sede.embrapa.br

*Maria Lúcia D'Ápice Paez*, Socióloga, M.Sc. em Economia Agrícola e Ph.D. em Economia Agrícola e Recursos Naturais, é Pesquisadora e Chefe da Secretaria de Administração Estratégica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (SEA/Embrapa) em Brasília-DF.  
Fax: (061) 347-2561  
E-mail: dpd@sede.embrapa.br

*Guarany Carlos Gomes* é Pesquisador do Departamento de Pesquisa e Difusão de Tecnologia (DPD) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em Brasília-DF.  
Fax: (061) 347-2061  
E-mail: dpd@sede.embrapa.br

*José Renato Cabral* é Técnico especializado do Departamento de Pesquisa e Difusão de Tecnologia (DPD) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em Brasília-DF.  
Fax: (061) 347-2061  
E-mail: dpd@sede.embrapa.br

- avaliação do processo de implantação do novo sistema no tocante a metodologia de caracterização e priorização de demandas, discutindo-se pontos fortes e fracos da nova sistemática.

**REFERENCIAL TEÓRICO**

Inicialmente, proporciona-se uma revisão geral do problema de estabelecimento de prioridades de pesquisa e de alocação de recursos, especialmente em instituições públicas de P&D dedicadas ao negócio agrícola. Em seguida, destacam-se metodologias de mensuração específica destinadas a operacionalizar esse processo de tomada de decisão.

**Problema de identificação e priorização de demandas**

O grande problema que se apresenta às instituições de P&D é responder as perguntas:

- O quê é importante pesquisar? Tal questão implica necessidade de se identificar sistematicamente a clientela da instituição e, em seguida, determinar suas demandas por tecnologias atuais e potenciais.
- Como alocar os recursos disponíveis, financeiros e humanos, para atender às demandas identificadas? Neste caso, é necessário decidir sobre a relevância econômica e social dessas demandas em função da escassez de recursos, surgindo daí a necessidade de priorizar as atividades de P&D.

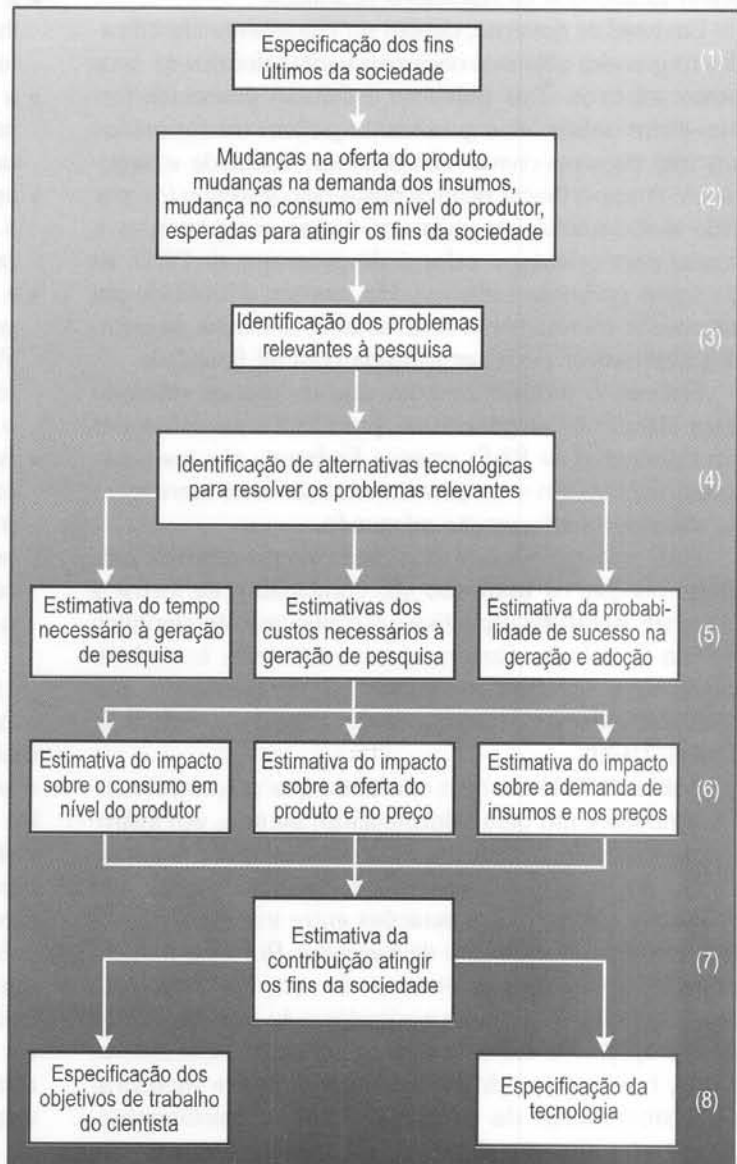
As tentativas iniciais para desenvolver uma sistemática nesse sentido foram realizadas pelo setor privado, especialmente em P&D industrial. A partir do fim dos anos 60, iniciativas semelhantes surgiram no setor agropecuário (Arnon, 1968; Kaldor, 1971; Schuh, 1972; Ruttan, 1982). Os modelos assim desenvolvidos procuravam fornecer paradigmas aos gerentes de P&D para um julgamento válido e consistente sobre prioridades.

Especialmente em instituições públicas, a definição de demandas significa, no sentido mais amplo, transformar grandes finalidades da sociedade em objetivos de trabalho do projeto de P&D, de forma que o conjunto de objetivos da sua programação contribua para o atingimento dos objetivos maiores da sociedade.

Ilustra tal processo o modelo sugerido por Pinstrup-Anderson & Franklin (1977) para identificar e definir demandas de pesquisa agropecuária e alocar recursos disponíveis. Postulam que o eficiente estabelecimento de necessidades e de prioridades

de pesquisa deve depender não só das demandas do setor produtivo, mas também das finalidades últimas da sociedade, explicitadas em grandes objetivos nacionais.

Os autores propõem um conjunto de oito etapas necessárias para transformar esses grandes objetivos nacionais em objetivos operacionais (figura 1). O processo possui pontos críticos, entre os quais a especificação dos grandes objetivos nacionais; a identificação dos problemas, independentemente de sua possível solução tecnológica; a definição de tecnologias alternativas necessárias à solução do problema identificado; e, finalmente, a especificação de objetivos de pesquisa e as tecnologias a serem geradas.



**Figura 1: Etapas para Traduzir os Fins Últimos da Sociedade em Objetivos de Trabalho de Pesquisa**

Fonte: Pinstrup-Anderson & Franklin, 1977

Um sistema de informações deve ser desenvolvido não só para estabelecer e rever periodicamente demandas e prioridades, mas também para servir de referencial de julgamento para os projetos de P&D (Pinstrup-Anderson & Franklin, 1977). É imperativo conhecer os problemas do sistema produtivo, a relativa importância econômica e social a eles atribuída e as preferências do produtor na adoção de novas tecnologias. Informações devem ser levantadas sobre a estrutura e o desempenho dos mercados, de produtos e insumos, para medir os impactos dos esforços de P&D sobre os mesmos. São ainda necessárias estimativas sobre custos, tempo requerido e probabilidade de sucesso de P&D e posterior adoção, para que sejam alcançados os resultados desejados.

Em nível de governo, devem ser claramente identificados os grandes objetivos nacionais e estabelecidos os seus pesos relativos. Tais objetivos assumem diferentes formas entre países, mas geralmente podem ser resumidos em três palavras-chave: crescimento, equidade e segurança. A importância relativa posta pelo governo (ou por toda a sociedade) em cada um desses componentes é crucial para orientar o esforço do programa de P&D, se o mesmo pretende a eficácia. Há, porém, dificuldade em interpretar corretamente essa variável; a técnica de cenários alternativos pode ser utilizada com tal finalidade.

Embora o modelo descrito seja de grande utilidade para atender às exigências de priorização de demandas em instituições de P&D, como a Embrapa, são inegáveis as dificuldades em sua operacionalização e na montagem do sistema de informação adequado.

P&D podem ser encarados como um processo de produção no qual os **insumos** são combinados de forma a obter um **produto** específico: o conhecimento científico e/ou a tecnologia. Esse produto, entretanto, é um bem intangível e seu mercado indefinido, apresentando, por isso, dificuldades de mensuração adequada (Schuh & Tollini, 1979).

Kaldor (1971) também considera que o conhecimento científico é um bem intermediário, ou seja, um instrumento cujos benefícios devem contribuir para o atingimento dos grandes objetivos da sociedade, havendo um conjunto complexo de interações entre insumo e produto envolvido na avaliação da pesquisa. Por este motivo, estimar tais relações em termos de recursos gastos em uma atividade de pesquisa particular e de seus benefícios sociais apresenta elevado grau de incerteza. Considera, ainda, haver várias dificuldades em definir e mensurar os custos sociais da pesquisa. Aponta, inicialmente, por ser a utilização dos recursos alternativa, que sua medida apropriada é a soma de custos de oportunidade desses recursos, representados pelos respectivos preços de mercado. No entanto, há situações nas quais os preços não refletem com precisão os custos sociais

totais: quando, por exemplo, somente são considerados os efeitos positivos dos resultados de pesquisa sobre os objetivos nacionais. Isto porque alguns efeitos podem ser positivos para determinado objetivo nacional e negativos para outro. Assim, surge a necessidade de especificar claramente tais objetivos e sua importância relativa de modo a permitir a avaliação dos efeitos líquidos da pesquisa sobre os mesmos.

Outra ordem de razões, além daquelas referentes às estimativas de benefícios e custos, tem dificultado a implementação prática de modelos mais formais de decisão na pesquisa. Conforme apontado por Contant & Bottomley (1988), elas resumem-se nas seguintes:

- a tradição entre a comunidade científica de que a escolha **do quê pesquisar** deva ser deixada exclusivamente sob a responsabilidade do próprio pesquisador;
- a fragmentação da estrutura da pesquisa entre setores público e privado torna difícil a construção de conjunto único de prioridades;
- as forças de mercado, determinando as linhas de P&D a serem seguidas pelo setor privado, impõem vieses nas prioridades para aquelas atividades mais lucrativas;
- a crença de que o setor público deva se responsabilizar pela geração de ciência básica e o setor privado por P&D contribui para o viés no estabelecimento de demandas e prioridades, na medida em que é difícil prever o impacto a ser gerado pelo conhecimento básico;
- nos países em desenvolvimento, a pouca familiaridade com os métodos de identificação e priorização de demandas e a descrença dos pesquisadores de que seu uso possa trazer algum benefício têm reduzido a plena utilização de processos formais de decisão com tais finalidades.

Contudo, não obstante as limitações apontadas, crescem as evidências em favor da utilização de modelos formais de decisão sobre levantamento e priorização de demandas. O modelo conceitual de P&D desenvolvido pelos cientistas da Embrapa para orientar as atividades da instituição consagra o levantamento e a avaliação das demandas da clientela como etapa fundamental do planejamento da pesquisa (Castro *et alii*, 1992). Os autores definem a clientela como sendo não apenas o setor produtivo agropecuário, mas toda a população que se beneficia direta ou indiretamente dos resultados de P&D. Antes disso, muitos pesquisadores da empresa já haviam se debruçado sobre o problema, como será visto no tópico a seguir.

### Questão metodológica

A par das dificuldades que apresentam a identificação e a priorização de demandas para P&D, e talvez até por

isso, muitas contribuições são assinaladas na literatura, em trabalhos que visaram a desenvolver e a aplicar modelos com tal finalidade. Em face das motivações deste trabalho, destacam-se aquelas mais relacionadas com a pesquisa agropecuária.

O principal foco de preocupação nos trabalhos desenvolvidos por pesquisadores brasileiros, notadamente aqueles ligados à pesquisa agropecuária, tem sido a alocação de recursos, tomando-se como referencial o SNPA e a Embrapa. Destacam-se as contribuições de Mirandela (1976), Castro & Schuh (1977), Sugai (1979), Cruz (1979), Yeganiantz *et alii* (1980), Almeida (1982), Freitas Filho (1982), Contini *et alii* (1983), Alves (1983), Sorrenson *et alii* (1984), Castro (1988) e Grimm (1988).

Um dos pontos comuns à maioria desses autores é a abordagem macroeconômica do problema. As principais variáveis consideradas são a importância econômica relativa dos produtos ou temas objeto da pesquisa e os custos de sua geração. Para que recursos sejam adequadamente alocados são utilizados desde o método de escores, a análise de benefício-custo, até a modelagem e a simulação.

Expandindo a análise a outras categorias de P&D e a autores de outros países, encontram-se também muitas contribuições, a maioria com preocupações similares às já discutidas. Nos principais trabalhos desenvolvidos sobre o assunto foram utilizados modelos e metodologias que podem ser agrupados em sete categorias básicas, em uma avaliação *ex-ante*: congruência, listagem, escores, vantagem comparativa, benefício-custo, programação matemática e simulação (Schuh & Tollini, 1979; Norton & Davis, 1981; Norton & Pardey, 1987; Contant & Bottomley, 1988). Tais métodos são resumidos a seguir.

- **Congruência** — método em que se estabelecem prioridades e se alocam recursos de pesquisa em produtos específicos nas mesmas proporções que suas respectivas contribuições à produção agropecuária nacional.
- **Listagem** — é aquele no qual são estabelecidas prioridades e alocados recursos de acordo com uma lista prévia de critérios, geralmente relacionados aos impactos da pesquisa a ser gerada, seus custos e viabilidade.
- **Escores** — versão mais elaborada do método de listagem por obter ordenamento das atividades de pesquisa pelo cálculo numérico de seus escores. Os escores são ponderados pela importância relativa dada a grandes objetivos a serem atingidos que, por sua vez, se encontram representados pelos critérios escolhidos (Paulsen & Kaldor, 1968; Schumway & McCracken, 1975; CGIAR, 1985; Oppen & Ryan, 1985; Norton & Pardey, 1987).
- **Vantagem comparativa** — método em que as vantagens comparativas de um país na produção de determinado produto agrícola são o indicador para a seleção de prioridades de pesquisa.
- **Benefício-custo** — por este método a seleção de prioridades é realizada através da análise da relação entre benefício e custo potenciais de alternativas de pesquisa, incluindo-se estimativas de excedente econômico esperado entre produtores e consumidores, taxa interna de retorno e valor líquido presente (Fishel, 1971; Castro & Schuh, 1977; Eddlenan, 1977; Araji *et alii*, 1978; Davis *et alii*, 1986).
- **Programação matemática** — método em que se utiliza a programação matemática para selecionar a combinação ótima de um portfólio de atividades alternativas de pesquisas através da maximização de uma função-objetivo múltipla, dadas as restrições de recursos previamente determinadas (Cartwright, 1971; Russel, 1977).
- **Simulação** — é aquele no qual são utilizadas modelagem e simulação para decidir sobre prioridades entre atividades alternativas de pesquisa (Lu *et alii*, 1978; Knutson & Tweeten, 1979; Kislev & Rabiner, 1979; Castro, 1988).

Contant & Bottomley (1988) destacam os três primeiros métodos como os mais simples e, por isso, mais indicados quando nas instituições ainda não são utilizados processos formais de decisão. Os outros são mais quantitativos, complexos em sua aplicação e exigem grande disponibilidade de dados. Dessa constatação pode-se deduzir que, para instituições de P&D com pouca experiência no uso desses modelos, a escolha de métodos menos complexos pode ser uma estratégia válida.

Outro ponto importante a ser equacionado refere-se à delimitação da clientela e à caracterização de suas demandas em função da missão institucional de um centro de P&D agropecuário. Este tópico apresenta maior complexidade por envolver variáveis sociais e econômicas, cujos métodos de levantamento estão mais afeitos a profissionais de ciências sociais e de *marketing*. Como tais profissionais são relativamente escassos em instituições de P&D, pouco tem sido feito para prover esse tipo de análise com instrumentos metodológicos apropriados. Os trabalhos existentes na área têm sido denominados de **tipologia de produtor** e têm a limitação de focar o problema de forma parcial, concentrando a análise no produtor rural e não em todos os segmentos sociais relevantes para o centro de P&D.

## APLICAÇÃO NA EMBRAPA

Na Embrapa, a questão da alocação de recursos tem sido tratada por meio de um modelo misto entre o histórico e o personalista (Goedert, comunicação pessoal). No modelo histórico "alocam-se os recursos para o próximo ano conforme a realização de despesas dos anos anteriores". No personalista, "a Diretoria Executiva, de acordo com sua própria avaliação, decide alocar os recursos de conformidade com as prioridades que ela julga importantes e por ela estabelecidas".

Tratando-se de uma empresa que, como a Embrapa, engloba diversos centros de P&D (temas básicos, de produto, ecorregionais e de serviço) com diferentes missões e mandato nacional, a questão da eleição de demandas, sua priorização e conseqüente alocação de recursos apresenta enorme complexidade. Tal complexidade está presente tanto no ambiente externo (conflitos entre grupos sociais, atividades econômicas, regiões geográficas, unidades federativas etc.) como no ambiente interno (conflitos entre disciplinas, temas, centros, instituições etc.).

A questão tem fortes componentes sociais e econômicos, podendo ser analisada sob a ótica macroeconômica conforme é mostrado por Alves (1983). Apresenta, entretanto, interfaces muito fortes com a ciência agrônômi-

ca e suas disciplinas, principalmente quando considerada em plano reducionista, exigindo, portanto, abordagem inter e multidisciplinar para ser equacionada. Acredita-se que por esta razão, e em face das naturais dificuldades para a atuação de equipes com tais características, as experiências disponíveis sejam ainda tão escassas.

## Mudanças na Embrapa e criação do SEP

A empresa vem desenvolvendo um processo de mudanças organizacionais, iniciado em 1990 (Flores, 1991). Sentindo-se a necessidade de a Embrapa tornar explícitos quais os grandes objetivos da sociedade brasileira no campo de sua atuação, foram elaborados cenários alternativos da agropecuária (Johnson *et alii*, 1991a).

Delineados os rumos futuros da empresa a partir dos cenários elaborados, iniciou-se um processo de planejamento estratégico (Johnson *et alii*, 1991b), tendo como principal produto a preparação dos Planos Diretores da Embrapa (PDE), das Unidades Centrais (PDS) e das UD's ou centros de P&D (PDUs). Definindo o posicionamento estratégico da empresa e de seus centros de P&D, a missão e os objetivos contidos nesses planos permitiram representar não só os fins últimos da sociedade, como também os grandes objetivos de segmentos do negócio agrícola nacional (figura 2).

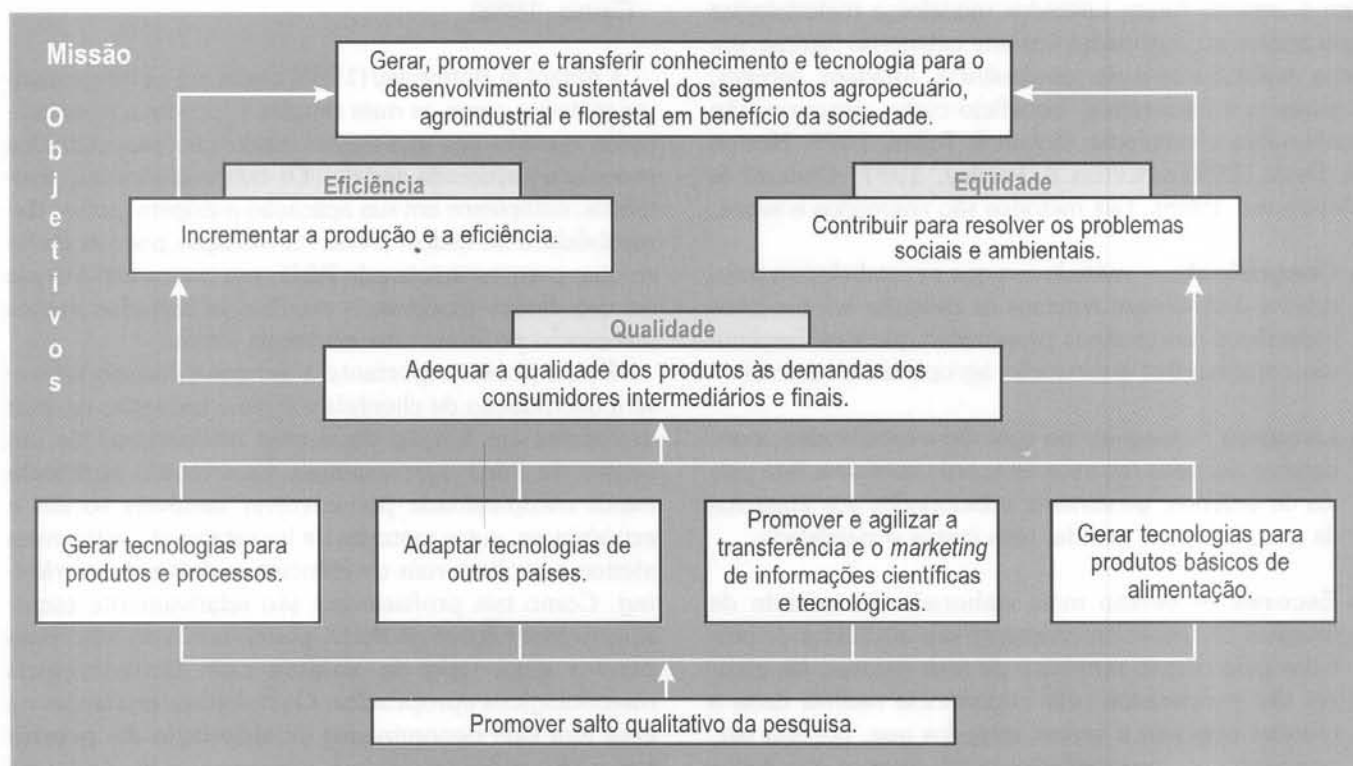


Figura 2: Missão Institucional e Hierarquização de Objetivos, Traduzidos em Finalidades Últimas da Sociedade

Fonte: Embrapa, 1992

O planejamento estratégico teve outros desdobramentos em termos do planejamento tático-operacional. O modelo institucional foi reformulado de maneira a reajustar-se à nova missão da empresa. O modelo conceitual de pesquisa foi revisto, definindo-se pela implementação do modelo de P&D, especialmente desenhado para o SNPA e pela necessidade de se adotar como estratégia o enfoque de sistemas e a gestão pela qualidade total (Goedert et alii, 1994).

Para implementar as mudanças indicadas foi concebido um novo sistema de planejamento, chamado SEP. A criação desse instrumento contou com a participação de equipes multidisciplinares de pesquisadores da sede e das UD's. O produto desse trabalho consubstanciou-se em um Manual de Procedimentos e respectivas normas, seguindo os preceitos da qualidade total.

Como uma das características fundamentais do sistema, destaca-se a diretriz de eleição da demanda da clientela do centro de P&D (ou UD) por conhecimentos, produtos e serviços como referencial de decisão sobre o quê

pesquisar e a conseqüente introdução de uma sistemática específica de caracterização e priorização dessas demandas. Todo o sistema, incluindo o subsistema referente à demanda (área demarcada) tem seu fluxo representado na figura 3.

Outro ponto marcante do sistema é que todo o processo de caracterização e priorização de demandas ocorre em momento e espaço diferentes do processo de oferta de soluções, sob a forma de projetos, conforme mencionado anteriormente. Esta separação tem a finalidade de possibilitar o livre exame dos problemas e das suas prioridades, reduzindo o viés imposto pela formação disciplinar dos pesquisadores, conforme mencionam Contant & Bottomley (1988).

**Processo de caracterização e priorização de demandas no SEP**

A caracterização de demandas da clientela no SEP compreende levantamento, classificação, compatibilização e

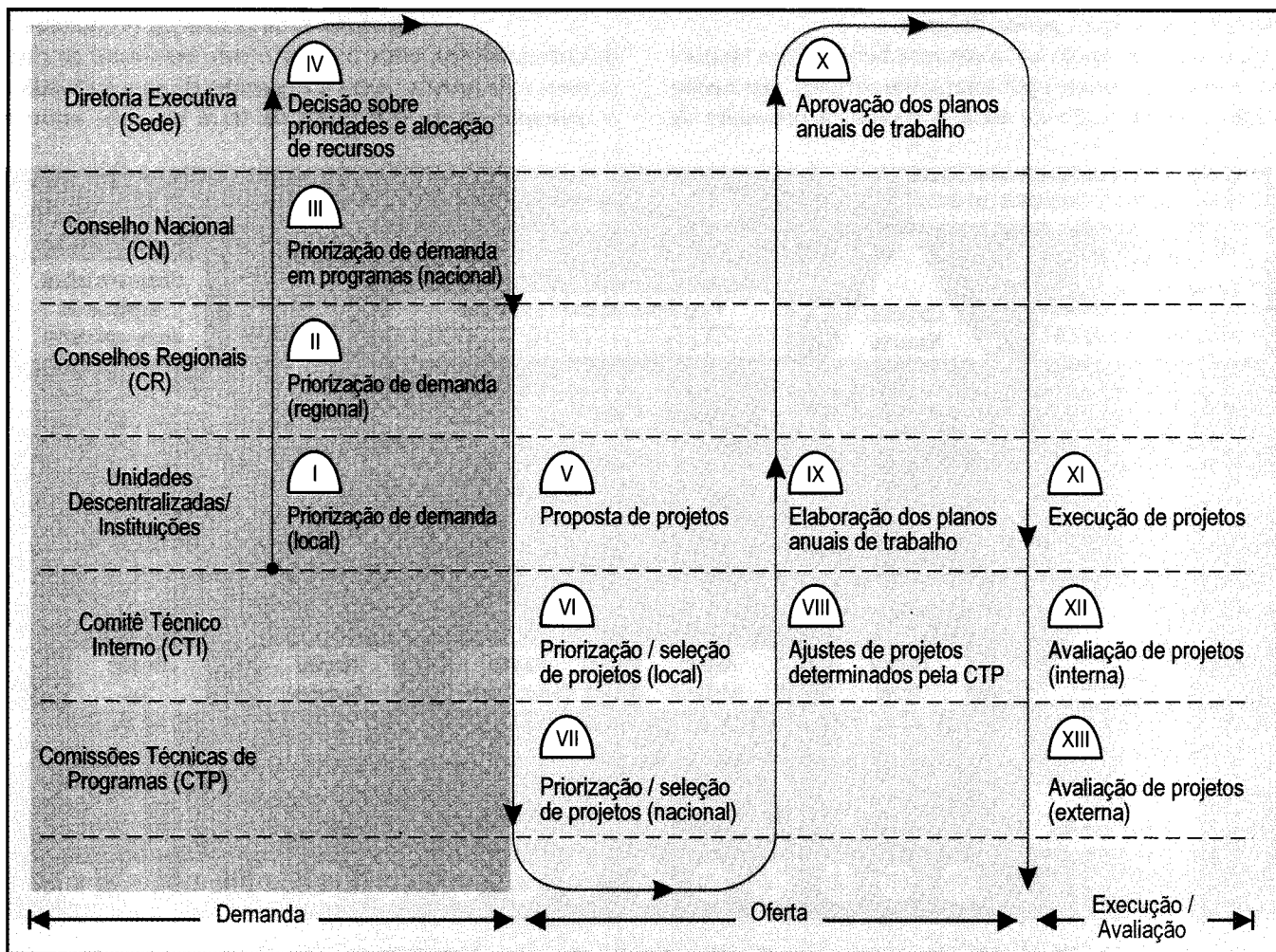


Figura 3: Fluxograma de Ações e Etapas do Sistema Empresa de Planejamento (SEP)

agregação. A seguir, estabelece-se a sua priorização. Tais processos são conduzidos em níveis hierárquicos diferentes, abrangendo a clientela das UD e instituições do SNPA, a clientela das unidades localizadas em uma região geográfica e a clientela da Embrapa em todo o País (figura 4).

**Na unidade descentralizada (UD)**

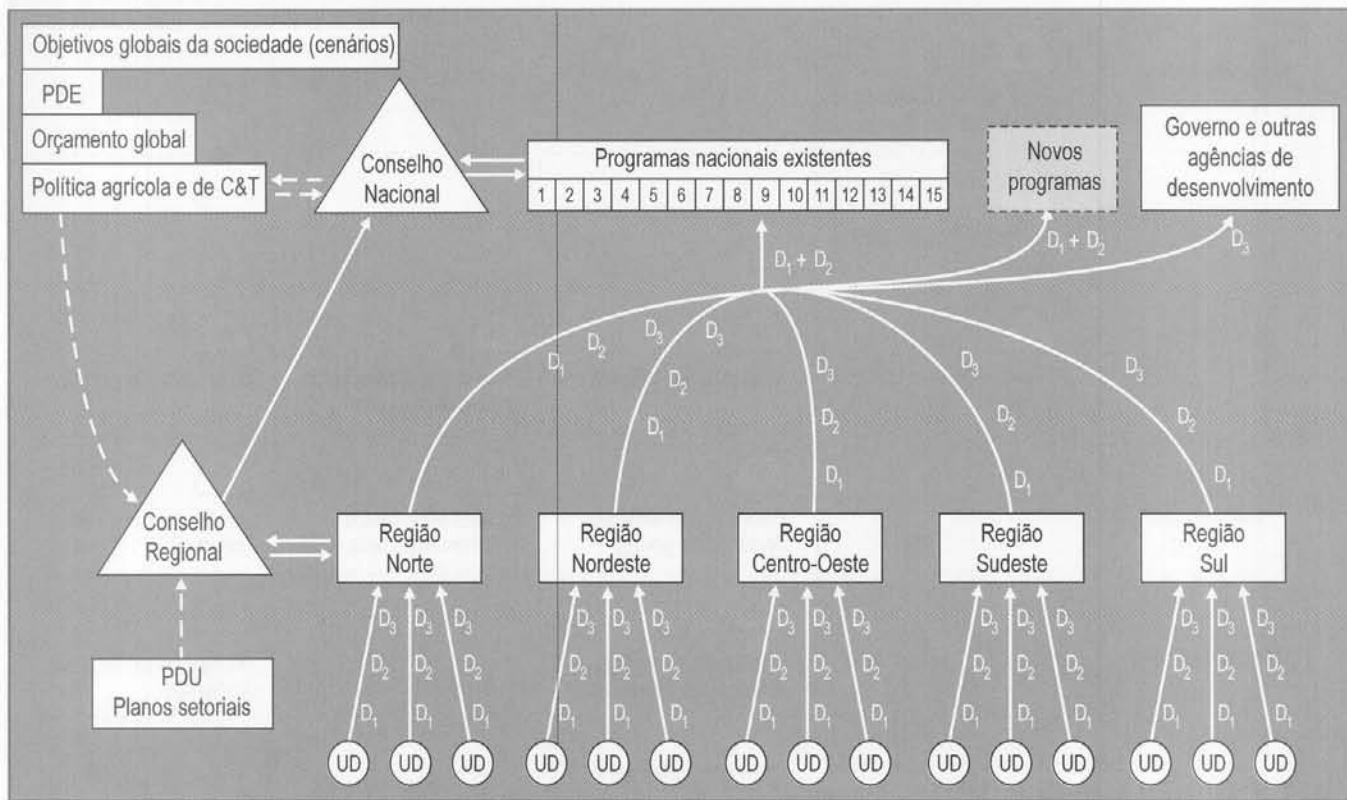
A caracterização das demandas da clientela inicia-se nas UD. Cada uma delas possui seu próprio plano diretor, produto do processo de planejamento estratégico. O PDU, ao definir missão, objetivos e estratégias da Unidade, torna a caracterização de demandas da clientela como referencial de análise do seu ambiente externo. Nessa caracterização, as questões a serem respondidas pela equipe da UD são: Quem é a minha clientela? Quais são seus problemas que exigem ações de geração, difusão ou apoio ao desenvolvimento? Para responder a essas questões, aparentemente simples, são necessárias a mobilização de toda a equipe, a utilização de

métodos específicos e, principalmente, a conscientização da importância do processo.

Concentra-se essa tarefa na segmentação dos usuários (grupos sociais que se beneficiam **diretamente** da produção da UD, aí incluídos os agentes de toda a cadeia do agronegócio, destacadamente os produtores agropecuários) e beneficiários (segmentos sociais que se beneficiam **indiretamente** da produção da UD, como os consumidores urbanos), agrupando-os por características socioeconômicas ou culturais comuns de interesse para o atingimento da missão da UD.

Ao segmentar os principais grupos de usuários e beneficiários de uma UD e caracterizar as suas demandas, a análise pode se tornar bastante complexa devido aos inúmeros conflitos possíveis. No trabalho de Alves (1983) vê-se que o analista pode encontrar conflito de objetivos entre a população rural e a urbana; entre os interesses de pequenos produtores e de consumidores; entre a decisão pelo bem-estar da classe rural e da urbana; entre a expansão da área cultivada e o aumento da produtividade da terra em uso; entre a

*Especialmente em instituições públicas, a definição de demandas significa, no sentido mais amplo, transformar grandes finalidades da sociedade em objetivos de trabalho do projeto de P&D.*



**Figura 4: Níveis Hierárquicos para Caracterização, Agregação e Priorização de Demandas da Clientela da Embrapa**

produção para o mercado interno (culturas alimentares) e as culturas de exportação.

Por essa razão é imprescindível que, no plano operacional, o levantamento de demandas seja embasado por conjunto coerente de objetivos estratégicos mais amplos. Como o PDU espelha apenas a preocupação com o ambiente externo da Unidade, limitado por sua missão institucional, é necessário tomar também como referencial outros documentos nos quais estejam colocados os objetivos globais da sociedade. Os cenários alternativos e o PDE oferecem parâmetros para o processo de tradução de objetivos globais da sociedade em objetivos operativos da Unidade (figura 4).

Com referência à metodologia específica de segmentação da clientela, desenvolveu-se um Manual do Planejamento Estratégico com a colaboração de Molina Filho (1993). Tal segmentação é efetuada por processos de análise e de levantamentos (*surveys*) que incorporam técnicas de tipificação nas quais a clientela é classificada em grupos homogêneos com relação a variáveis determinadas. Em seguida, os problemas identificados em cada segmento da clientela, considerando-se principalmente seus sistemas produtivos, devem ser listados. Tais problemas devem levar em conta não só a percepção dos usuários e beneficiários, mas também o conhecimento especializado da equipe de P&D, de forma que o diagnóstico possa englobar as perspectivas atual e futura (potencial) desses problemas e indicar quais deles devem ser transformados em demandas para orientar a programação de P&D da Unidade.

Elaborada a lista de demandas, estas podem ser classificadas inicialmente quanto a dependerem ou não de solução tecnológica e, se dependerem, se há ou não solução disponível. Convencionou-se, no SEP, chamar de demandas tipo 1 e 2 as que dependem de solução tecnológica e de tipo 3 as que não dependem de solução tecnológica. Assim, a demanda tipo 1 ( $D_1$ ) é aquela cuja solução já se encontra disponível nas instituições de pesquisa, passando a exigir atividades complementares de adaptação, desenvolvimento e extensão. A demanda tipo 2 ( $D_2$ ), cuja solução não se encontra disponível, passa a exigir atividades de geração propriamente ditas. A demanda tipo 3 ( $D_3$ ), cuja solução é dificultada por problemas de conjuntura e/ou estrutura do setor produtivo (preços defasados, deficiências de infra-estrutura, políticas inexistentes ou mesmo inadequadas etc.), foge à ação direta das institui-

ções de pesquisa (figura 4). Para a futura formulação dos projetos de P&D, são de especial interesse as demandas do tipo 2.

As listagens de demandas dos tipos 1 e 2 assim obtidas passam a ser priorizadas, com a participação de toda equipe técnica da Unidade. Como auxiliar do processo, em face da maior simplicidade com relação aos similares, foi utilizado o método de escores desenvolvido no SEP, a ser detalhado neste trabalho.

Priorizadas as demandas, estas devem ser validadas em reunião realizada com representantes selecionados da clientela da Unidade. As demandas são formalmente apresentadas e discutidas, de maneira a se proceder ajustes finais na relação elaborada para encaminhamento aos Conselhos Regionais (CRs).

### Nos Conselhos Assessores Regionais (CRs)

Numa segunda instância, as demandas oriundas das Unidades são compatibilizadas e novamente priorizadas, agora sob a ótica do desenvolvimento regional. A responsabilidade é atribuída a cinco CRs, compostos por representantes do ambiente externo da região (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e das unidades aí localizadas (Goedert *et alii*, 1994).

Participam dos CRs os secretários de agricultura dos estados da região e representantes de universidades, organizações não-governamentais (ONGs) e do negócio agrícola. Assim, a tônica de tais conselhos é eminentemente política. Cabe a eles indicar, tanto às UD's da região quanto ao Conselho Nacional (CN), quais as prioridades regionais para a geração e a difusão de tecnologias. As listas de demandas priorizadas nas UD's, os PDU's, o PDE e outros documentos sobre políticas de desenvolvimento regional são seus referenciais de trabalho.

Após compatibilização, o trabalho de priorização das demandas é realizado de maneira análoga ao desenvolvido pelas Unidades, com a utilização dos mesmos critérios. O método de escores é aqui também importante auxiliar no trabalho de priorização, embora conselhos de caráter político sejam menos afeitos ao uso de instrumentos metodológicos sistemáticos na sua rotina.

Dificuldade encontrada para a sistematização de demandas nesta etapa refere-se à formatação das demandas na origem. Se as demandas não forem caracterizadas conforme estabelece o método, é quase im-

**A missão e os objetivos da Embrapa representam contribuições para o atingimento dos grandes objetivos nacionais de eficiência, equidade e qualidade.**

possível sistematizá-las nos CRs. Neste caso, o produto obtido assume elevado grau de agregação de difícil priorização, tornando-se de pouco valor para orientar a programação de pesquisas. A caracterização de demandas na UD por disciplinas, sem a sua necessária correlação com segmentos da clientela, é exemplo desse problema. Infelizmente, esta é uma tendência muito forte em centros de P&D, nos quais a especialização da equipe é carregada ainda pelo enfoque monodisciplinar e reducionista.

De qualquer forma, apenas pela capacidade de examinar e opinar sobre conjunto de demandas que embute alta proporção de conflito já justifica a existência desse foro, não se podendo deixar de mencionar a capacidade legitimadora dos CRs para a futura programação de P&D da Embrapa.

### No Conselho Assessor Nacional (CN)

As demandas, após sua priorização nos CRs, são encaminhadas ao CN cujos membros são também representantes do ambiente externo da Embrapa. Têm eles a responsabilidade de distribuir tais demandas entre os 15 programas de pesquisa da empresa (Silva *et alii*, 1994) e de priorizar esses programas seguindo critérios específicos, utilizando também o método de escores. Com base nesse trabalho, o CN sugere a alocação dos recursos orçamentários disponíveis entre os programas, submetendo a proposta à homologação da Diretoria Executiva da Empresa.

Outra das funções do CN é a proposição da criação de novos programas. O critério para tanto é a existência de demandas nacionais não-cobertas por qualquer dos programas já existentes. Da mesma forma, aqueles que não apresentem volume expressivo de demandas podem ter a sua extinção sugerida pelo CN (figura 4).

Aprovada a distribuição de recursos entre programas, estes são tecnicamente estruturados pelas respectivas Comissões Técnicas de Programas (CTPs). Os programas passam a ser referências para a elaboração de projetos de P&D, sendo usados em conjunto com as demandas priorizadas nas UDs. Esta fase, entretanto, foge aos objetivos deste trabalho, mas pode ser encontrada em Silva *et alii* (1994).

Como nos CRs, o CN tem finalidades, composição, documentos de referência e dificuldades de funcionamento. Também aqui, a questão da formatação das demandas é crucial para que os programas realmente as tenham como orientadoras dos projetos de P&D. O equilíbrio entre concisão e precisão é difícil de ser alcançado: a caracterização com base disciplinar gera demandas nacionais tão genéricas que passam a ter pouco valor para orientar o esforço de P&D.

### Métodos de escores

Embora as categorias de métodos utilizados na avaliação *ex-ante* de pesquisa já mencionadas não sejam mutuamente excludentes, optou-se pela utilização do método de escores para a implementação inicial do processo de priorização de demandas e de programas no SEP. O método de escores, além de conceitualmente simples, permite reduzir deficiências na disponibilidade de dados e em sua manipulação; incorporar variáveis qualitativas, nem sempre possível por meio de outros métodos; abarcar múltiplos objetivos e critérios simultaneamente; operar com grandes conjuntos em período relativamente reduzido. Além disso, é flexível o suficiente para permitir o envolvimento formal não só do corpo técnico da empresa e de seus parceiros, como também de sua clientela, o que ocorre não apenas nas unidades da Embrapa, mas também nos CN e CRs.

O método é composto por conjunto de critérios que podem ser ponderados e aos quais são atribuídas notas. Ordena-se a lista de demandas por meio de um escore final, obtido pela multiplicação das notas atribuídas a essas demandas com relação a cada critério e pelos seus respectivos pesos, atribuídos com relação a eficiência, equidade e qualidade. A tarefa é de responsabilidade da equipe técnica da Unidade e dos membros dos CRs. A missão, os objetivos e as diretrizes institucionais da empresa e de suas unidades passam a servir como parâmetros para o esquema de ponderação. Alterações nesses parâmetros, como resultado de mudanças do ambiente externo da empresa, podem ser facilmente incorporadas ao cálculo de escores finais, pela modificação nos pesos anteriormente atribuídos a cada um dos critérios.

Assim, a missão e os objetivos da Embrapa, conforme expressos na figura 2, representam contribuições para o atingimento dos grandes objetivos nacionais de eficiência, equidade e qualidade. Os critérios selecionados para expressá-los operacionalmente e, então, estabelecer as prioridades das demandas identificadas são apresentados no quadro da página seguinte.

A priorização entre os programas procedida no CN pode, inclusive, abranger questões internas dos mesmos, como a ênfase em determinada região geográfica ou em uma demanda específica, por exemplo. Neste caso, os critérios de priorização envolvem:

- contribuição para melhor distribuição de renda na produção e no consumo;
- ganhos relativos no uso de insumos;
- contribuição relativa para a nutrição humana;
- ganhos relativos de divisas;
- volume relativo de demandas alocadas no programa.

**Embrapa — Critérios Utilizados na Priorização das Demandas nas Unidades e nos Conselhos Assessores Regionais Segundo os Grandes Objetivos Nacionais**

Grandes Objetivos Nacionais	Critérios
Eficiência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância econômica do problema:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto sobre a produção</li> <li>- Impacto sobre a produtividade</li> <li>- Impacto sobre a redução de risco</li> <li>- Impacto sobre a economia de divisas (exportação/importação)</li> </ul> </li> <li>• Probabilidade de sucesso da solução do problema:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencial na geração</li> <li>- Potencial na adoção</li> </ul> </li> <li>• Eficiência no uso de recursos de pesquisa/ extensão para a solução do problema:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencial de relacionamento interinstitucional</li> <li>- Potencial de financiamento</li> <li>- Potencial para o avanço do conhecimento</li> </ul> </li> </ul>
Equidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de indivíduos afetados pelo problema</li> <li>• Abrangência do problema</li> <li>• Potencial de expansão do problema</li> <li>• Potencial de adoção da solução do problema (nível de instrução do adotante)</li> <li>• Impacto da solução do problema sobre o consumo de insumos, a renda individual, a renda setorial, o emprego, o abastecimento interno</li> </ul>
Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto da solução do problema sobre a qualidade do produto, o meio ambiente, o desenvolvimento sustentável</li> </ul>

## IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROCESSO

### Implementação

O SEP foi implantado na Embrapa e no SNPA em 1993, precedido por um período de internalização dos seus conceitos e mecanismos, pela realização de 68 seminários de 16 horas de duração cada. Praticamente todos os pesquisadores participaram desses eventos.

A passagem da pesquisa orientada para a oferta de tecnologia para um modelo de demanda exige grande esforço, especialmente por se tratar de mudança da cultura organizacional. É, em última instância, a implanta-

ção dos enfoques de P&D e sistêmico, com o aumento da interação entre pesquisadores e sua clientela. O ajuste à nova missão da Embrapa, aos seus objetivos e diretrizes, depende da operacionalização dessa mudança.

Em conseqüência, torna-se fundamental a perfeita caracterização dessa clientela — que deve ser encarada como **sujeito**, participante ativo do processo de desenvolvimento — e dos seus problemas. Deve-se reconhecer ainda que essa clientela não é homogênea, exigindo diferentes níveis de respostas tecnológicas aos seus problemas. As tecnologias não devem ser um fim em si mesmas, mas meios pelos quais a clientela possa evoluir em aspectos técnicos, econômicos e socioculturais.

Por essas razões, uma das dificuldades encontradas durante a implantação do SEP foi identificar e agregar demandas. A despeito da análise do ambiente externo realizada durante a elaboração dos PDUs, não houve uniformidade de resultados na caracterização dos problemas (demandas atuais e potenciais) entre os principais segmentos da clientela das UD's. Em decorrência, as demandas assim identificadas, quando agregadas aos níveis regional e nacional, apresentaram tal grau de generalidade que tornou limitada a aplicabilidade do produto dos CRs e CN, conforme anteriormente mencionado.

Destaca-se ainda que tais dificuldades foram sentidas de forma diversa, conforme a categoria da UD (centro de produto, tema básico, ecorregional e de serviço) e em função do grau de avanço obtido pela Unidade no planejamento estratégico. Entretanto, essas dificuldades eram previsíveis e podem ser consideradas como inerentes ao processo de implantação do novo sistema de planejamento. Na continuidade do processo haverá aperfeiçoamento de metodologias para a caracterização da clientela e de suas principais demandas, com a posterior uniformização em todo o sistema, por meio da formação de equipes capacitadas a aplicar essas metodologias.

Como suporte a todo o esforço de aperfeiçoamento metodológico será implementado o sistema de informações sobre demandas das Unidades, de forma que o conhecimento sobre sua clientela possa ser rotineiramente armazenado em banco de dados, servindo como subsídio às revisões periódicas.

### Avaliação

O SEP, o enfoque sistêmico, o de P&D e o processo de caracterização e priorização de demandas foram avaliados pelos pesquisadores e por gerentes de P&D da Embrapa e do SNPA. Durante os mencionados 68 seminários realizados, foram aplicados questionários a 74 gerentes de P&D, 800 pesquisadores da Embrapa e 365 do SNPA. Foi solicitado aos participantes manifestar sua

opinião, em escala crescente de notas de 1 a 6 (1 significando a completa discordância e 6 a completa concordância).

Os resultados mostraram que os avaliadores consideraram o modelo de demanda e os enfoques de P&D e de sistemas como instrumentos para aumentar a eficiência da pesquisa agropecuária e melhorar o relacionamento com a clientela, através do atendimento de suas demandas (média 5 em ambas as questões). O SEP, no qual se inclui o processo de demanda apresentado neste traba-

lho, foi entendido nos seus fundamentos e considerado instrumento para racionalizar os processos de pesquisa (média 5).

Finalmente, destaca-se que as respostas obtidas reforçam a percepção de que a sistemática do modelo por demanda, descrita neste trabalho e recentemente implantada, será consolidada pelos pesquisadores e gerentes de pesquisa da Embrapa e do SNPA, comprometidos com a iniciativa de promover as mudanças necessárias para a efetiva operação do modelo descrito. ♦

## RESUMO

Neste artigo descreve-se e analisa-se o desenvolvimento, a implantação e a avaliação preliminar do processo de caracterização e priorização de demandas de tecnologias, produtos e/ou serviços da clientela da Embrapa, adotado com a criação do Sistema Embrapa de Planejamento (SEP). Tem-se como principais objetivos: rever as bases teóricas do processo de estabelecimento de demandas e prioridades de pesquisa; apresentar e analisar modelo de levantamento e priorização de demandas, de acordo com as normas estabelecidas pelo SEP; efetuar avaliação crítica da operacionalização dessa metodologia até o momento. A plena implementação de um sistema de planejamento da pesquisa agropecuária, centrado nas principais demandas da clientela, deverá orientar a alocação de recursos da empresa em projetos que ofereçam solução de problemas de interesse prioritário para a sociedade.

**Palavras-chave:** demandas de P&D, pesquisa agropecuária, alocação de recursos.

## ABSTRACT

This paper describes and analyses the development, implementation and preliminary evaluation of the process of client demand priority setting in R&D agriculture as adopted by the recently created Planning System (SEP) of the Brazilian Agricultural Research Corporation (*Embrapa*). The main objectives are: review the basic theoretical framework for the setting up of client demand priorities in R&D agriculture; describe and analyse the model according to the SEP norms; and appraise critically the operationalization of this methodology to date. The total implementation of a new R&D agricultural planning system, centred on the main client demands, should orientate the allocation of Embrapa funds to problem-solving projects which are top priority for society as a whole.

**Uniterms:** R&D demand, agricultural research, resource allocation.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.A. *Modelos para alocação de recursos na Embrapa: uma proposta para estudo*. Brasília, Embrapa, 1982. [Mimeo]
- ALVES, E. *Major issues in resource allocation*. Washington, DC., ISNAR, 1983. [Trabalho apresentado no Seminário de Planejamento e Administração]
- ARAJI, A.A.; SIM, R.J.; GARDNER, R.L. Returns to agricultural research and extension programs: an ex-ante approach. *Am. J. Agric. Econ.*, v.60, p.964-968, 1978.
- ARNON, I. *Organisation and administration of agricultural research*. New York, Elsevier Publ. Co. Ltd., 1968.
- CARTWRIGHT, R.W. *Research management in a department of agricultural economics*. Purdue, 1971. (Ph.D) Thesis — Purdue University.
- CASTRO, A.M.G. *A systems approach to determining priorities for natural rubber research in Brazil*. [s.l.] 1988. (Ph.D) Thesis — University of Reading.
- CASTRO, A.M.G.; CAMPOS, F.A.A.; QUIRINO, T.R.; YEGANIANZ, L. Enfoque sistêmico, P&D na agropecuária e formação de capacitação técnica na Embrapa. SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 17. *Anais*. São Paulo, USP/FEA/IA/PACTo, 1992.
- CASTRO, P.J.R. de & SCHUH, G.E. An empirical test of an economic model for establishing research priorities: a Brazil case study. In: ARNDT, T.M.; DALRYMPLE, D.G.; RUTTAN, V.W. (eds.). *Resource allocation and productivity in national and international agricultural research*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977.
- CGIAR Technical Advisory Committee. *TAC review of CGIAR priorities and future strategies*. [s. l.] FAO, 1985.
- CONTANT, R. & BOTTOMLEY, A. *Priority-setting in agricultural research*. [s. l.] ISNAR, 1988. [Working Paper 10]
- CONTINI, E.; CRUZ, E.; IRIAS, L.; PALMA, V.; ESPINOSA, W. *Prioridades e alocação de recursos na pesquisa agropecuária*. Brasília, Embrapa-DDM, 1983.
- CRUZ, E.R. *On the determination of agricultural research priorities under risk*. [s.l.] 1979. (Ph.D.) Thesis — Universidade de London.
- DAVIS, J.S.; ORAM, P.; RYAN, J. *Assessing aggregate agricultural research priorities: an international perspective*. [s.l.] Australian Centre for International Agricultural Research, International Food Policy Research Institute, 1986.

- EDDLEMAN, B.R. Evaluation of economic benefits from agricultural production research and implication for marketing. NATIONAL WORKSHOP ON COORDINATION OF MARKETING RESEARCH, 1977. *Proceedings*, 1977. p.27-41.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). *II Plano Diretor da Embrapa: 1993-1997*. Brasília, 1992. 64 p. [Versão Preliminar]
- FISHEL, W.L. The Minnesota agricultural research resource allocation information system and experiment. In: FISHEL, W.L. (ed.). *Resource allocation in agricultural research*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1971.
- FLORES, M.X. *Projeto Embrapa: a pesquisa agropecuária rumo ao século XXI*. Brasília, Embrapa-SEA, 1991. 38 p. [Embrapa-SEA. Documento 4]
- FREITAS FILHO, A. *Alocação de recursos na pesquisa agropecuária*. Brasília, Embrapa-ATA, 1982. [Embrapa-ATA. Documento interno 26]
- GOEDERT, W.J.; GENUÍ, P.J.C.; GALVÃO, A.P.M.; MARTINS, M.A.G. O Sistema Embrapa de Planejamento (SEP): princípios e componentes. SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18. *Anais*. São Paulo, 1994.
- GRIMM, S.S. *Determinação de índices de necessidade de pesquisa dos principais produtos de Santa Catarina*. Florianópolis, EMPASC, 1988. 14 p. [Mimeo]
- JONHSON, B.; PAEZ, M.L.; FREITAS FILHO, A.; ARAÚJO, J. Cenários alternativos para o planejamento estratégico na Embrapa. SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA DE ADMINISTRAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 16. *Anais*. Rio de Janeiro, PACTo/IA/FEA/USP, 1991a. v.1.
- JOHNSON, B.; FREITAS FILHO, A.; PAEZ, M.L.; WRIGHT, J.; SANTOS, S. Planejamento estratégico em instituições de pesquisa agropecuária com estrutura descentralizada. SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA DE ADMINISTRAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 16. *Anais*. Rio de Janeiro, PACTo/IA/FEA/USP. 1991b. v.1, cap 1/8.
- KALDOR, D.R. Social return to research and the objectives of public research. In: FISHEL, W. L. (ed.). *Resource allocation in agricultural research*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1971.
- KISLEV, Y. & RABINER, U. Economic aspects of selection in the dairy herd in Israel. *Aust. J. Agric. Econ.*, v.23, p.128-146, 1979.
- KNUTSON, M. & TWEETEN, L. Toward an optimal rate of growth in agricultural production research and extension. *Am. J. Agric. Econ.* v.61, p.70-76, 1979.
- LU, Y.; QUANCE, L.; LIU, C. L. Projecting agricultural productivity and its economic impact. *Am. J. Agric. Econ.*, v.60, p.976-980, 1978.
- MIRANDELA, C.R.S. *Subsídios para a formulação de modelo para alocação de recursos na área de pesquisa agrícola*. [s.l.] 1976. Dissertação (Mestrado) — Wisconsin University.
- MOLINA FILHO, J. *Identificação e classificação da clientela da Embrapa*. Brasília, Embrapa-DPD, 1993. [Relatório de consultoria — Mimeo]
- NORTON, G. & DAVIS, J. Evaluating returns to agricultural research: a review. *Am. J. Agric. Econ.*, v.63, p.685-699, 1981.
- NORTON, G. & PARDEY, P.G. *Priority-setting mechanisms for agricultural research systems: present experience and future needs*. [S.I.] ISNAR, 1987. [Working Paper 7]
- OPPEN, M.V. & RYAN, J.G. Research resource allocation determining regional priorities. *Food Policy*, v.10, p.253-264, 1985.
- PAULSEN, A. & KALDOR, D.R. Evaluation and planning of research in the experiment station. *Am. J. Agric. Econ.*, v.50, p.1149-1162, 1968.
- PINSTRUP-ANDERSON, P. & FRANKLIN, D. Systems approach to agricultural research resource allocation in developing countries. In: ARNDT, T.M.; DALRYMPLE, D.G.; RUTTAN, V.W. (eds.). *Resource allocation and productivity in national and international agricultural research*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977.
- RUSSEL, D.G. Resource allocation in agricultural research using socio-economic evaluation and mathematical models. *Can. J. Econ.*, v.23, p.29-52, 1977.
- RUTTAN, V. *Agricultural research policy*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1982.
- SCHUH, E. *Some economic considerations for establishing priorities in agricultural research*. [S. I.] Purdue University, 1972. [Mimeo]
- SCHUH, G. & TOLLINI, H. *Costs and benefits of agricultural research: state of the arts*. Washington, D.C., World Bank, 1979. [Staff Work Paper 360]
- SCHUMWAY, C.R. & McCRAKEN, R.J. Use of scoring models in evaluating research programs. *Am. J. Agric. Econ.*, v.57, p.714-718, 1975.
- SILVA, E.C. da; CAMPOS, F.A.A.; POPINIGIS, F.; KORNELIUS, E. Planejamento, execução e avaliação de programas e projetos na Embrapa. SIMPÓSIO NACIONAL DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18. *Anais*. São Paulo, 1994.
- SORRENSON, W.J.; SILVA, M.C.; ECHEVERRIA, L.C. *Planejamento da pesquisa agrícola — determinação de prioridades para projetos de pesquisa*. Florianópolis, EMPASC, 1984. 18 p. [Mimeo]
- SUGAI, Y. *Alocação de recursos — ênfase na pesquisa*. Brasília, Embrapa-DDM, 1979. [Mimeo]
- YEGANIANITZ, L.; PALMA, V.; OLIVEIRA, A.J. *Allocation of budgetary resources in agricultural research*. Indonésia, Gadya Mada University, 1980. [Trabalho apresentado no Seminário de Pesquisa Agrícola]