

FOL
327

-11-SEDE

ISSN 0102-4108

AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

REGIÃO SUL

Avaliacao socio-economica ...

1989

FL-00327



AI-SEDE- 3297-1



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Secretaria de Planejamento - SEP
Brasília, DF

AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DAS
PESQUISAS DA EMBRAPA
NA REGIÃO SUL

Edgar Augusto Lanzer - CNPUV
Ivo Ambrosi - CNPT
Derli Dossa - CNPSo
Loiva Maria de Mello Freire - CNPUV
Ademir Francisco Giroto - CNPSA
Vitor Afonso Hoeflich - CNPF
Poty Reis - CNPFT
Vera Allgayer Osório - CNPFT
Victor Hugo da Fonseca Porto - CNPFT
Pedro Afonso Salles - CNPSA
Sirlei Xavier de Souza - CPATB
Ana Mirtes Trindade - CNPO

Departamento de Publicações
Brasília, DF

1989

© EMBRAPA - 1989
EMBRAPA - SEP. Documentos, 45

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA - DPU
Setor de Áreas Isoladas Norte - SAIN
W/3 Norte - Parque Rural
Caixa Postal 040315
Telefone: (061) 272.4241
Telex: (061) 1620
70770 - Brasília - DF

Tiragem: 500 exemplares.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Secretaria de
Planejamento, Brasília, DF.

Avaliação sócio-econômica das pesquisas da EMBRAPA
na região Sul, por Edgar Augusto Lanzer e outros. Brasília,
EMBRAPA - DPU, 1989.

40p. (EMBRAPA - SEP. Documentos, 45).

Colaboração de Ivo Ambrosi, Derli Dossa, Loiva Maria de
Mello Freire, Ademir Francisco Giroto, Vitor Afonso Hoeflich,
Poty Reis, Vera Allgayer Osório, Victor Hugo da Fonseca Porto,
Pedro Afonso Salles, Sirlei Xavier de Souza, Ana Mirtes Trin-
dade.

1. Agropecuária - Pesquisa - Avaliação - Região Sul. 2.
Agropecuária - Pesquisa - Aspecto Sócio-econômico - Região
Sul. I. Lanzer, Edgar Augusto, colab. II. Ambrosi, Ivo, colab. III.
Dossa, Derli, colab. IV. Freire, Loiva Maria de Mello, colab. V.
Giroto, Ademir Francisco, colab. VI. Hoeflich, Vitor Afonso,
colab. VII. Reis, Poty, colab. VIII. Osório, Vera Allgayer,
colab. IX. Porto, Victor Hugo da Fonseca, colab. X. Salles, Pe-
dro Afonso, colab. XI. Souza, Sirlei Xavier de, colab. XII. Trin-
dade, Ana Mirtes, colab. XIII. Título. XIX. Série.

CDD.630.720816

APRESENTAÇÃO

A agricultura na região Sul tem apresentado bom desempenho. Após encerrada a conquista de sua última fronteira agrícola no oeste de Santa Catarina e Paraná, em inícios da década de 60, iniciou-se grande esforço para a elevação da produtividade das culturas e criações. No início da década de 70, o Governo federal reestruturou seu sistema de pesquisa agropecuária, criando vários centros de pesquisa, na região, vinculados à EMBRAPA. Esta, por sua vez, incentivou os estados a estruturarem seu próprio sistema de pesquisa ou modernizá-lo.

Os resultados dos esforços da pesquisa agropecuária na década de 70 e inícios dos anos 80 começam a aparecer. Muitas tecnologias foram desenvolvidas, e o grau de adoção pelos agricultores vem aumentando substancialmente. É imprescindível quantificar os benefícios da pesquisa para a sociedade brasileira como um todo, tanto para produtores rurais como para os consumidores. Estudos que identifiquem estas tecnologias e mensurem sua contribuição ao bem-estar do povo brasileiro são imprescindíveis para a prestação de contas à sociedade, já que os recursos investidos são públicos. Estes estudos são importantes, também, para direcionar o planejamento da pesquisa agropecuária de uma Empresa como a EMBRAPA.

O alto conceito que a EMBRAPA possui na sociedade brasileira e junto a organizações internacionais deve-se a muitos fatores, entre os quais destacamos: a) obtenção de resultados altamente significativos na geração de tecnologias; b) administração séria e competente da pesquisa; c) avaliação permanente das tecnologias e de sua adoção por parte dos produtores.

Isto deve ser dito com todos os tons e matizes: o processo de avaliação da pesquisa agropecuária da EMBRAPA é modelo, tanto para organismos governamentais de administração de recursos, como para outros países, principalmente da América Latina. Esta avaliação é fruto de uma equipe muito bem treinada e de um esforço que se consolida por anos, tanto ao nível de coordenação de Sede, como ao nível de cada unidade de pesquisa.

Congratulações muito merecidas aos autores do presente trabalho sobre avaliação sócio-ecômica das pesquisas da EMBRAPA na região Sul. Este processo de avaliação está consolidado na Empresa. Um cuidado, porém, ainda é preciso: não deixá-lo esmorecer.

Elisio Contini
Chefe da SEP

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	7
2. PRIORIDADES GERAIS E RESULTADOS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA NA REGIÃO SUL	8
3. AVALIAÇÃO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS	10
3.1. Aspectos gerais e conceituais	10
3.2. Estimativa da taxa interna de retorno	13
4. PROBLEMAS E PERSPECTIVAS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA REGIONAL ..	14
4.1. Considerações sobre o modelo institucional	16
4.2. Considerações sobre os recursos do SCPA na região Sul	17
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
Apêndice 1 - Significado das siglas citadas no texto	20
Apêndice 2 - Tecnologias incluídas no cômputo de benefícios da EMBRAPA na região Sul	21
1. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT	21
2. Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado - CNPFT	21
3. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - CNPSA	22
4. Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado - CNPFT	22
5. Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos - CNPO	23
6. Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho - CNPUV	24
7. Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo	24
8. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF	25
Apêndice 3 - Comparação gráfica do benefício líquido ao produtor com o excedente econômico decorrente de uma mudança tecnológica	25
Apêndice 4 - Unidades da EMBRAPA na região Sul	25
1. Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos - CNPO	25
2. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF	26
3. Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo	29
4. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - CNPSA	30
5. Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho - CNPUV	32
6. Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado - CNPFT	34
7. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT	36
8. Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado - CPATB	39

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A região Sul do Brasil – formada pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná – apresenta uma agropecuária diversificada e relativamente moderna. A região é grande produtora de grãos (soja, trigo, feijão, arroz e milho) e de animais e seus derivados (bovinos de carne e leite, suínos, aves e ovos, e lã). De importância regional significativa, tanto pela dimensão econômica quanto pela dimensão social, também se destacam as produções de algumas frutas de clima temperado (uva, maçã e pêssego), de hortigrangeiros (batata, mandioca, cebola e alho) e de silvicultura (madeira para móveis, carvão e celulose). Além da importância direta do setor, estima-se que mais da metade do valor da produção industrial da região provém da transformação de produtos agropecuários e florestais.

A condição atingida pela agropecuária sul-brasileira não resulta do acaso. Ela foi alcançada pela presença de fatores naturais e sociais com atuação complementar muito forte: um clima temperado com distribuição regular de chuvas ao longo do ano; solos com boas condições físicas – ainda que ácidos e com baixos teores de fósforo solúvel; formação histórica, em algumas sub-regiões, de estruturas fundiárias relativamente equilibradas, permitindo o desenvolvimento de mercados em pólos urbanos interiorizados (“regiões coloniais”) e, por fim, a presença de um contingente apreciável de capital humano empreendedor, capaz de se engajar em novas atividades e adotar novas técnicas que contribuíssem para o aumento da eficiência econômica das suas unidades de produção. Não se pretende insinuar, todavia, que a trajetória da agropecuária sulina tenha sido isenta de desafios. Passando ao largo das questões pertinentes à acumulação da infra-estrutura hoje existente no sul bem como da instabilidade histórica da política econômica para o setor agropecuário no País, restam importantes desafios de ordem técnica que tiveram e têm de ser resolvidos para expansão da produção do setor. Isto quer dizer o seguinte: se, por um lado, as condições de clima e solo da região Sul não impedem a realização de certo volume natural de produção primária, por outro não são também favoráveis a alcançar altos índices de produtividade sob

condições limitadas de conhecimentos científicos e de capital. Neste contexto, as atividades de pesquisa agropecuária realizadas na região vêm assumindo um papel cada vez mais crítico para o seu pleno desenvolvimento sócio-econômico¹.

A atividade de pesquisa agrícola sistemática mais antiga no sul do Brasil está associada ao Instituto Rio-grandense do Arroz. Esta organização, responsável por atividades de extensão, pesquisa e comercialização do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, teve início no começo do século. A pesquisa realizada pelo IRGA era e é concentrada, fugindo a regra geral do modelo difuso que prevaleceu nas Secretarias de Agricultura e nas estações do DNPEA até meados da década de 70. A formação mais sólida de recursos humanos para a pesquisa agropecuária, entretanto, teve início apenas na primeira metade da década de 60, com a instalação de cursos de Mestrado em Agronomia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul em convênio com a Universidade de Wisconsin. Um resultado de pesquisa de grande impacto nos anos 60, desenvolvido através daquele Curso de Pós-Graduação, foi a modificação radical das tabelas de recomendação de fertilizantes e corretivos então vigentes na região. Estas tabelas, levadas a campo através do treinamento e envolvimento massivo do serviço de extensão na denominada “Operação Tatu”, marcaram o início efetivo da profissionalização da pesquisa agropecuária no sul do País². A sustentação do “momentum” foi inequivocamente dada pela criação da EMBRAPA em 1973, levando a uma utilização sem precedentes de recursos humanos altamente qualificados fora do âmbito da Universidade. Simultaneamente foi adotado um modelo concentrado e sistêmico de pesquisa agropecuária aplicada. As estações experimentais do antigo DNPEA foram transformadas em Centros Nacionais de Pesquisa ou Unidades de Pesquisa Agropecuária de Âmbito

¹ Os autores não ignoram a distinção entre os conceitos de “crescimento econômico” e “desenvolvimento sócio-econômico”, nem que a questão da justiça social do País ainda parece longe de ser resolvida. Sem embargo, é importante destacar que nenhuma sociedade afluyente contemporânea, quer capitalista quer socialista, conseguiu atingir tal estágio sem modernizar suas técnicas de produção tanto na indústria quanto na agricultura.

² Situação semelhante em outros pontos do País, na mesma década, ocorria a partir dos cursos de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da ESALQ e da UFV.

Estadual, novos Centros foram criados e investimentos pesados foram feitos em instalações físicas – prédios, laboratórios, equipamentos, bibliotecas – para proporcionar os meios necessários à geração de conhecimentos científicos requeridos para o aumento da produtividade do setor primário.

Apoio também foi dado aos sistemas estaduais para melhoria de suas bases físicas, capacitação de pesquisadores e de pessoal de apoio. Hoje, no sul do País, a EMBRAPA dispõe de sete Centros Nacionais de Pesquisa por Produto (Soja, Trigo, Suínos e Aves, Uva e Vinho, Fruteiras de Clima Temperado, Ovinos, Florestas) e de um Centro Nacional de Pesquisa de Recursos (Terras Baixas), além de quatro unidades do Serviço de Produção de Sementes Básicas. As instituições estaduais de pesquisa agropecuária, notadamente as do Paraná (IAPAR) e de Santa Catarina (EMPASC), também estão bem consolidadas.

2. PRIORIDADES GERAIS E RESULTADOS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA NA REGIÃO SUL

Após duas décadas de modernização, frequentemente desordenada e mal distribuída, a natureza dos problemas técnicos enfrentados nas atividades de produção agropecuária da região Sul vem-se alterando, determinando novas exigências ao setor de pesquisa. A expansão da soja e do trigo generalizou o uso de máquinas, adubos, sementes melhoradas e pesticidas. O apoio do crédito farto e subsidiado induziu essa expansão com reduzida eficiência econômica em face da insuficiência dos serviços de extensão e fiscalização, aliada a limitação de conhecimentos das novas técnicas de parte dos agricultores nas décadas de 60 e 70. Em consequência, aumentaram de modo muito significativo os problemas de erosão dos solos e de pessoas afetadas por agrotóxicos. A busca de meios eficientes e econômicos para resolver estes problemas tem alta prioridade na pesquisa da região Sul. Além disso, a massificação da produção favoreceu a disseminação e a modificação de doenças e pragas, tornando a vida útil das novas cultivares mais limitada, pelo que, há uma necessidade constante de sua reposição. De outra parte, o crescimento da renda e da urbanização tem acentuado a procura

por produtos primários mais elaborados e nutritivos, induzindo demandas do setor agroindustrial sobre a pesquisa para obter certas características na matéria-prima que favoreçam o seu processamento industrial. Há também que considerar a competição inter-regional e internacional, forças econômicas poderosas que pressionam a redução nos custos médios de produção como requisito da garantia de mercados. Neste contexto, a busca pela eficiência no uso dos recursos produtivos, inclusive energéticos, tem um papel de destaque. Nota-se, por fim, que o custo médio de produção, considerado ao nível de consumidor, envolve também gastos de infraestrutura (como, por exemplo, armazenamento). A obtenção de uma maior estabilidade da oferta, que resulta em menor requerimento de infraestrutura por unidade de produto, constitui questão importante para a pesquisa agropecuária regional.

Estes são, em termos mais ou menos amplos, os principais problemas de tecnologia de produção para os quais a pesquisa da região Sul vem buscando alternativas de resolução. Não são entendidos como problemas independentes, ainda que decomponíveis; o caráter sistêmico e concentrado da pesquisa, preconizado pela EMBRAPA, vem gradativamente se consolidando através dos resultados já obtidos. Quais são, todavia, estes resultados?

Para responder esta questão é preciso inicialmente observar que a maior parte dos "produtos" obtidos nas atividades de pesquisa da EMBRAPA – e de outras instituições de pesquisa não privadas – tem a natureza de bem público e de livre acesso a quem os quiser utilizar. Em outras palavras, trazem benefícios para a sociedade que os utiliza, mas não geram retorno financeiro direto para a organização que produziu a tecnologia³. Além disso, o conhecimento científico flui entre diferentes organizações, como universidades, institutos nacionais e internacionais, empresas estaduais de pesquisa e, evidentemente, a EMBRAPA. A fluidez da informação e certa multiplicidade organizacional são hoje reconhecidas como benéficas para a acu-

³ A possibilidade efetiva de adoção de nova tecnologia depende, entretanto, de outros fatores além do seu mero conhecimento. A maior parte destes fatores é externa às instituições de pesquisa, pelo que, uma nova tecnologia pode ter efeitos perversos em termos de distribuição de benefícios. (Schmitz & Seckler, 1970).

mulação dos conhecimentos científicos necessários para a resolução de problemas importantes da sociedade. O estudo de um mesmo problema, por equipes distintas, reforça as possibilidades de descobertas de meios mais eficientes para resolvê-lo e, por força da competição por méritos científicos, encurta o tempo requerido para tal. Várias instituições exercem atividades de pesquisa agropecuária na região Sul além da EMBRAPA. O cultivo do arroz irrigado, por exemplo, é estudado pelo CPATB/EMBRAPA, pelo IRGA, pela EMPASC e por universidades. Já o cultivo do trigo é objeto de atenção do CNPT/EMBRAPA, FECOTRIGO, IAPAR, IPAGRO e também das universidades. Em consequência, muitas tecnologias, levadas aos agricultores, são o fruto de esforço interinstitucional, tornando-se problemático definir a contribuição precisa de cada organização no produto final.

De qualquer modo, existe um rol de tecnologias agrícolas desenvolvidas na última década na região Sul para as quais pesquisadores da EMBRAPA contribuíram de modo significativo. Várias destas tecnologias representam a possibilidade de diminuir custos médios de produção e/ou aumentar significativamente a oferta e a renda do setor rural. Outras, além da dimensão econômica, se destacam pelo seu impacto sobre a melhoria concreta da qualidade do meio ambiente e da própria saúde humana, tanto dos produtores quanto dos consumidores. Vale ressaltar também a geração de diversas tecnologias para produtos típicos da agricultura realizada em unidades produtoras de pequeno e médio porte. Este segmento, convém notar, tem sido priorizado pelos serviços de extensão oficial. Todavia, a resolução dos problemas de sobrevivência e de desenvolvimento sócio-econômico dos minifundiários freqüentemente transcende em muito a questão de mudança de técnicas de produção (Silva 1987).

Feita essa espécie de preâmbulo, pode-se agora retornar a questão anterior: quais os resultados obtidos pela pesquisa agropecuária que são importantes para o sul do país? Inicialmente serão apresentados alguns exemplos ilustrativos. Depois se poderá definir mais precisamente o escopo deste trabalho.

A pesquisa de obtenção de novas cultivares, mais produtivas por unidade de insumos e mais res-

sistentes a pragas e doenças, é um trabalho contínuo. Isso decorre do aparecimento de novas raças de agressores das plantas cultivadas, novas demandas dos consumidores e da indústria bem como da expansão das lavouras em áreas de fronteira com condições ecológicas diferenciadas. A criação de cultivares de soja adaptadas às condições do cerrado e de baixas latitudes, viabilizando economicamente o cultivo dessa leguminosa em extensas regiões do País até então virtualmente desocupadas, é um exemplo importante do impacto que a pesquisa agropecuária pode alcançar. As cultivares de arroz cultivado BR/IRGA 409 e 410, de crescente adoção no sul do País, em função de sua maior produtividade e rendimentos de engenho, demonstram, a partir de seu próprio nome de código⁴, os benefícios da pesquisa interinstitucional altamente integrada. Diversas cultivares de trigo desenvolvidas pela EMBRAPA tiveram marcante contribuição no recorde de rendimento físico alcançado no sul do País, na safra de 1987.

A redução de custos médios de produção, beneficiando simultaneamente produtores e consumidores, pode ser encontrada em muitas tecnologias desenvolvidas com participação de pesquisadores da EMBRAPA. A descoberta de que a quantidade de água de irrigação, tradicionalmente adotada pelos produtores, poderia ser reduzida 25% proporciona significativa economia de energia (elétrica e/ou diesel) e redução do custo unitário do arroz irrigado. Melhor refinamento dos métodos laboratoriais tem permitido economias de até 20% nas recomendações de adubação química, um dos componentes mais pesados do custo de produção de grãos no sul do País. O controle biológico do pulgão-do-trigo, da lagarta e do percevejo-da-soja, praticamente dispensando o uso de inseticidas químicos em grandes áreas daquelas lavouras, tem consequências óbvias sobre a melhoria da qualidade do meio ambiente e sobre a redução de custos unitários de produção⁵. A adequação de tabelas de alimentos e necessidades nutritivas para as condições regio-

⁴ A sigla BR na denominação de uma cultivar significa que a mesma foi criada pela EMBRAPA.

⁵ Em 1978, cerca de 90% das lavouras de trigo do Rio Grande do Sul recebiam tratamento com inseticida contra pulgões. Em 1986, este número já havia caído para menos de 10%.

nais, bem como a avaliação de alimentos alternativos, permite reduções de 10 a 20% no custo da alimentação de suínos, exploração principal de grande número de pequenas propriedades espalhadas em todo o sul do País. O combate a erosão tem sido pesquisado através de rotação de culturas, plantio direto e adubação verde, desenvolvendo-se alternativas que permitem a redução de perdas de solos de até 50 t/ha/ano para níveis ecologicamente aceitáveis e economicamente rentáveis de 2-3 t/ha/ano. As conseqüências da adoção massiva dessas alternativas irão muito além do benefício direto aos produtores pela maior economia de fertilizantes e recuperação plena da produtividade de áreas já quase abandonadas. O controle da erosão ajuda a reduzir o êxodo rural – as pequenas propriedades, pela necessidade de uso mais intenso do solo, são duramente atingidas pela erosão –; aumenta a vida útil das hidroelétricas pela diminuição do assoreamento das barragens; aumenta a piscosidade dos rios e, por fim, reduz os custos de obtenção de água limpa para fins de consumo humano e uso industrial nas cidades. Descobertas importantes em métodos de controle a erosão dos solos têm sido também realizadas através de regeneração de florestas degradadas utilizando certas técnicas de plantio do pinheiro-do-paraná. A pesquisa de manejo florestal da bracinga, matéria-prima para lenha, bastante comum nas pequenas e médias propriedades do Brasil meridional, tem indicado possibilidade de aumento de 20 a 30% na produção de material energético por ha. A limpeza clonal de batata-semente, insumo do qual o País é, em grande parte, dependente do exterior, tem permitido a obtenção de material sadio e alta produtividade. De modo semelhante, a obtenção e a multiplicação de material de propagação de videiras livres de viroses permitem aumentos de rendimento de até 60%, bem como sensível melhoria na qualidade de sobrevivência de grande número de pequenos viticultores sulinos em relação ao acirramento da competição internacional, que se esboça a partir de acordos bilaterais de comércio do Brasil com outros países do Cone Sul. Um exemplo que bem ilustra a fase de modernização desordenada que a agricultura brasileira atravessou se refere a descoberta de que grande número de produtores incorriam em perdas de até 25% na colheita da soja por causa de deficiências

na regulação das máquinas. Nesse caso, pesquisadores da EMBRAPA desenvolveram um método simples para o controle, em campo, da taxa de perdas no decorrer da colheita. Isso tem permitido significativo aumento nas quantidades colhidas daquela leguminosa que, de outro modo, seriam perdidas.

Grande número de outros exemplos poderia ser trazido à tona para ilustrar a importância da pesquisa agropecuária em geral e da EMBRAPA em particular para a produção primária no sul do País (Apêndice 3). Acredita-se, entretanto, que os casos citados preencham o propósito de indicar quais benefícios importantes podem decorrer daquela atividade científica. Isso, todavia, ainda não é o suficiente. Avançar mais uma etapa no tema corresponde a tentar responder uma questão considerável mais complexa do que a anterior: "A quanto se eleva o valor dos benefícios gerados pela pesquisa da EMBRAPA e como se compara tal valor com os dispêndios que foram necessários para gerá-los?". Buscar uma resposta a essa questão é fundamental, no mínimo como uma prestação de contas à sociedade que tem acreditado no potencial da pesquisa agropecuária e alocado parte dos seus recursos escassos na ampliação e consolidação da EMBRAPA. Este, em síntese, é o objetivo principal deste trabalho. A metodologia adotada é singela. Tal discussão servirá como plano de fundo sobre o qual os resultados da matemática financeira posterior devem ser interpretados, avaliados e, certamente, julgados. O trabalho se conclui com uma análise sintética dos problemas atuais e perspectivas do SCPA na região Sul.

3. AVALIAÇÃO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS

3.1. Aspectos Gerais e Conceptuais

A avaliação de custos e benefícios da pesquisa agropecuária não se constitui em ineditismo tanto na literatura internacional (Cline 1975 e Evenson *et al.* 1979) quanto dentro da própria EMBRAPA (Avila & Ayres 1985).

O indicador mais freqüentemente utilizado neste tipo de avaliação tem sido a taxa interna de retorno (TIR), um conceito de largo emprego em

Engenharia Econômica⁶ e definido como a raiz da equação abaixo

$$\sum_{t=1}^N [B(t) - CT(t)][1 + (x/100)]^{-t} = 0 \quad (1)$$

onde:

B(t) = valor dos benefícios obtidos no ano t (informação conhecida ou estimada)

CT(t) = valor dos custos totais incorridos no ano t (informação conhecida ou estimada)

[B(t)-CT(t)] = valor do benefício líquido obtido no ano t

N = número de anos para o qual é feita a avaliação (informação conhecida)

x = taxa interna de retorno, em % a. a. (incognita)

Como a fórmula (1) claramente indica, a comparação entre benefícios e custos através da TIR exige que os valores de ambos sejam conhecidos – ou estimados – ano a ano para o período que se quer analisar. No caso de uma empresa privada, que produz uma linha definida de produtos, a avaliação da TIR posteriormente a algum investimento ou modificação realizada no passado não apresenta dificuldades práticas e conceituais maiores. No caso de uma empresa pública de pesquisa agropecuária como a EMBRAPA, a situação se complica. Não tanto pelo lado dos custos, pois numa avaliação a posteriori eles são conhecidos e foram contábeis e corretamente monitorados ao longo dos exercícios passados. É na estimação do valor anual dos benefícios que se apresentam dificuldades. Se fosse a EMBRAPA, além de geradora de tecnologia, também grande produtora direta de produtos agropecuários, a avaliação da eficiência de seu departamento de pesquisa seria medida diretamente pelas consequências das mudanças de técnicas de produção sobre o seu faturamento líquido (vendas menos custos de produção). Esse não é, entretanto, o caso. A tecnologia gerada pela EMBRAPA, em sua quase totalidade, se constitui em bem público de livre acesso, isto é, gratuito. O valor conceptual desse conhecimento, num sistema de mercado, corresponde ao aumento do lucro dos agropecuaristas que quiserem e puderem utilizá-lo. O aumento do

lucro obtido em um hectare de lavoura ou pastagem, decorrente da modificação de certa técnica de produção tradicional por outra gerada pela pesquisa, é tarefa relativamente simples. Mais difícil é estimar quantos produtores e/ou sobre que área de produção a mudança está, de fato, ocorrendo ano a ano. Isto porque o ritmo de adoção de nova tecnologia não depende apenas do ritmo de sua difusão pelos serviços de extensão, meios de comunicação de massa e de vizinho para vizinho. A possibilidade de adotar certas tecnologias depende, em vários casos, do fato de o produtor possuir, ou pelo menos, poder alugar, um trator ou algum tipo de equipamento. Depende, por vezes, do grau de complexidade da nova técnica, o que constitui ponto de relatividade, podendo ser simples para agricultores com nível educacional mais alto e complexo para outros cujo padrão cultural é insuficiente para entender o grau de controle proporcionado pelo conhecimento científico. Depende, ainda, de aspectos da política econômica geral do País, aí incluindo-se facilidades de crédito e garantias de preços mínimos que, em geral, têm sido diferenciados entre produtos e entre produtores. Considerando apenas esses fatores, torna-se evidente que a divulgação de nova técnica de produção por parte de uma instituição pública de pesquisa dificilmente poderá beneficiar todos os produtores (e consumidores) simultaneamente e num mesmo grau. De qualquer modo existem dificuldades importantes na avaliação dos quantitativos econômicos decorrentes da pesquisa e, mais ainda, do monitoramento de como tais benefícios se distribuem entre grupos sociais distintos (pequenos/grandes produtores; consumidores de baixa/alta renda; atacadistas/varejistas). Essas dificuldades, na verdade, são menos de ordem teórica do que prática. Do ponto de vista teórico, a questão tem sido estudada com bastante profundidade⁷; faltam, todavia, muitas informações detalhadas ao nível de campo que permitam estimar, ano a ano, o volume e a equidade da distribuição dos benefícios da pesquisa de modo mais acurado. Sem embargo, muitas estimativas podem ser realizadas. A expansão de uma nova cultivar de soja ou trigo, por exemplo, pode ser acompanhada através das estatísticas

⁶ Faro 1972 ou Hirschfeld 1986.

⁷ Hayami & Herdt 1977.

anuais da comercialização de sementes certificadas e fiscalizadas. O ritmo de expansão do combate biológico ao pulgão-do-trigo e da técnica de rotação com aquele cereal em vários municípios do Rio Grande do Sul pode ser inferido pelas declarações de produtores que utilizam crédito do Banco do Brasil e anualmente preenchem formulários que depois são processados no CNPT/EMBRAPA. Em outros casos, pela consulta aos serviços de extensão e/ou departamentos técnicos de cooperativas, é possível obter as informações necessárias com grau razoável de precisão. Por fim, o problema do ritmo de difusão de alguns insumos agrícolas no Brasil, para os quais existiam séries estatísticas mais longas, foi cuidadosamente estudado por Stock, Brandt & Cipriano 1984. Para os casos em que inexistam estatísticas específicas ou informações confiáveis sobre a difusão de alguma tecnologia, é possível utilizar alguns resultados daqueles autores e obter indicações preliminares através da seguinte equação logística:

$$Z = 100 / (1 + a \cdot e^{-bt}) \quad (2)$$

onde:

Z = é o potencial de produtores (ou da área produtora) que adota a tecnologia em estudo no ano t;

t = é o tempo decorrido desde a geração da tecnologia (em anos)

a = é um parâmetro da equação (em média, para o Brasil, a 500)

b = é outro parâmetro da equação (para insumos químicos em geral $b = 0,5$; para novas cultivares de produtos menos comerciais $b = 0,7$; idem, para produtos mais comercializados $b = 0,9$; para equipamentos mecânicos e atividades de pecuária em geral $b = 0,3$)⁹.

A utilização da equação (2) requer ainda uma estimativa do número total de produtores (ou da área produtora), que se acredita ter condições efetivas de absorver uma dada tecnologia nova. O valor Z é uma percentagem deste potencial.

Sintetizando; no sistema de mercado, o valor conceptual atribuído a uma nova tecnologia pode ser entendido como o lucro adicional que os produtores obtêm ao mudar da tecnologia que estavam usando para a nova⁹. O cálculo deste valor por unidade de área (ou por cabeça de animal, se for o caso), em condições médias de clima e preços, não apresenta maiores dificuldades. A dificuldade de fato reside em conhecer, ano a ano, a área total sobre a qual a adoção da nova tecnologia ocorre, ainda que, em muitos casos, estimativas confiáveis possam ser obtidas.

O acréscimo de renda líquida dos produtores, decorrente do conhecimento e adoção de nova tecnologia, não é, na verdade, o benefício total desta nova tecnologia. Ao conhecer novas maneiras de produzir, o agricultor amplia seu leque de alternativas e tem mais flexibilidade para se ajustar a condições conjunturais favoráveis ou desfavoráveis. Além disso, em muitos casos, novas tecnologias têm impactos ambientais positivos, com consequências econômicas concretas em várias direções. Este é o caso, por exemplo, das técnicas de controle da erosão referidas na secção anterior. A quantificação destes benefícios é, de novo, teoricamente possível, mas não será incluída no presente trabalho pela escassez de informações objetivas. Pela mesma razão não se tentará especificar mais detalhadamente a distribuição dos benefícios da pesquisa agropecuária entre pequenos, médios e grandes produtores¹⁰.

Por outro lado é necessário ainda fazer uma consideração quanto à mensuração de benefícios da pesquisa a partir da sua equiparação direta ao aumento do lucro dos produtores que adotam as novas tecnologias. Eventualmente, tal aumento pode ser de tal grandeza que, pelo incentivo econômico e aumento da produção daí decorrentes, resulte, a médio prazo, em uma queda no preço do produto pela limitação do mercado (particularmente em se tratando do mercado interno). Em função disso, o aumento do lucro dos produtores se desvanece, e os consumidores – e/ou intermediários – se tornam

⁹ Os valores sugeridos para os coeficientes **a** e **b** estão modificados para incluir uma defasagem de três a cinco anos entre a geração da tecnologia e sua adoção generalizada num tempo total de 20 a 25 anos (Jarvis 1981).

⁹ Este, teoricamente, é o valor máximo que um produtor estaria disposto a pagar para adquirir o conhecimento no "mercado de novas tecnologias".

¹⁰ Hoffman & Kageyama 1985; Avila, Contini & Oliveira 1986 e Calegar & Barbosa 1978.

os beneficiários principais da mudança tecnológica. Embora essa questão seja importante do ponto de vista distributivo (Monteiro 1985), ocorre que do ponto de vista da sociedade como um todo o volume total do benefício não é alterado¹¹.

Por fim, é necessário algum comentário adicional para o caso específico que se pretende estudar, qual seja, o de avaliar a taxa interna de retorno do investimento em pesquisa agropecuária na EMBRAPA, na região Sul. Dois pontos merecem destaque. Primeiro, que não serão consideradas contribuições da EMBRAPA na geração de tecnologias transferidas para outras regiões, por mais significativas que possam ser¹². Um exemplo deste tipo é o da colaboração de pesquisadores do CNPSo na criação de cultivares de soja adaptadas aos cerrados e às baixas latitudes. Com isso, convém notar, adota-se uma postura conservadora na estimação da taxa interna de retorno do investimento em pesquisa realizada pela EMBRAPA na região Sul. Em segundo lugar, ao tentar avaliar os benefícios atribuíveis à pesquisa da EMBRAPA deve ser adotado algum procedimento para quantificar a contribuição dos pesquisadores (e equipamentos) desta Empresa para a geração da tecnologia cujos benefícios se quer mensurar. Por um lado, como já foi discutido, a estimação do valor total, ano a ano, dos benefícios decorrentes da geração e adoção de nova técnica de produção não apresenta problemas conceituais maiores. Todavia, a definição da contribuição de uma instituição em particular, na elaboração desta nova técnica, em meio a um ambiente composto de várias instituições, tanto de pesquisa quanto de ensino e pesquisa, e que, em vários casos, estudam os mesmos problemas e mantêm um elevado grau de comunicação e cooperação entre si, é matéria de mais alta complexibilidade conceitual. O caso do inventor isolado, do tipo Galileu Galilei, capaz de gerar novas coisas a partir de observações e processos mentais próprios, sob condições de grande rarefação de comunicação científica, é a exceção, e não a regra, na história da ciência.

Não entender o papel crucial que a troca de informações e experiências entre pesquisadores de uma mesma instituição e/ou de instituições distintas tem no desenvolvimento de novos produtos e/ou novas tecnologias é ignorar a essência do progresso tecnológico. Todavia, por mais importante que seja a troca de informações entre pesquisadores, o fato é que, para o alcance do objetivo aqui proposto, permanece a necessidade de estimular a participação da EMBRAPA na geração de uma série de tecnologias que mais adiante serão arroladas. Não é do conhecimento dos autores qualquer estudo que estabeleça um marco teórico para a análise dessa questão, restando, portanto, a alternativa de fazer as estimativas necessárias através de painéis, com opinião de especialistas. Neste ponto convém observar que tal procedimento, embora contendo certo grau de subjetividade, é freqüentemente utilizado em várias áreas do conhecimento humano e vem sendo objeto de um considerável volume de pesquisas recentes por estatísticos (através do instrumental da teoria bayesiana) e matemáticos (através do instrumental da teoria de conjuntos difusos).

Os conceitos e observações contidos nesta seção têm o propósito de referenciar os resultados quantitativos que serão apresentados na próxima. Repetindo uma colocação anterior, essas referências servem como pano de fundo sobre o qual os resultados da matemática financeira apresentados a seguir devem ser interpretados, avaliados e julgados.

3.2. Estimativa de Taxa Interna de Retorno

Para o cálculo dos custos da EMBRAPA e dos benefícios líquidos proporcionados aos produtores adotantes das novas tecnologias por ela geradas foram empregados os seguintes procedimentos.

Na parte de custos foram consideradas todas as despesas (pessoal, outros custeios, imóveis, outros investimentos) das unidades descentralizadas de pesquisa da EMBRAPA na região Sul (CNPO, CNPFT, CPATB, CNPUV, CNPT, CNPSo, CNPF), incorridas no período de 1974/88. Os valores nominais foram obtidos junto ao DRO/EMBRAPA, expressos em preços de junho/87, através do Índice Geral de Preços – Disponibilidade

¹¹ O uso do acréscimo de benefício líquido do produtor em vez do conceito de "acréscimo no excedente econômico", para variações de pequeno porte na produção total do País (até aproximadamente 10%), em geral, não gera erros significativos na estimação do ganho social correto (Apêndice 3).

¹² Cruz 1986.

Interna (IGP-DI, Col. 2) da Fundação Getúlio Vargas.

A estimação de benefícios procedeu-se em etapas. Inicialmente, em cada Centro, os pesquisadores foram consultados a respeito de tecnologias geradas a partir de 1978¹³ e que, possivelmente, pela sua difusão, tivessem contribuído para a elevação das rendas líquidas dos produtores, quer através de um aumento de produtividade física quer através da redução de custos de produção. A resposta dos pesquisadores foi variável de Centro para Centro e mesmo dentro dos centros, de modo que a lista de tecnologias obtidas nesta etapa não pode ser considerada exaustiva e sim, apenas, parcial. Em seqüência, para cada uma das tecnologias listadas, foi solicitado a grupos de especialistas das áreas pertinentes que procurassem estimar, do melhor modo possível, a participação percentual que poderia ser atribuída a pesquisadores da EMBRAPA na geração das tecnologias referidas. A lista de tecnologias consideradas neste trabalho e a participação percentual estimada para a contribuição da EMBRAPA em cada uma delas encontram-se no Apêndice 2. Depois, através de orçamento parcial, foi estimado o ganho financeiro líquido por hectare que decorreria da troca da tecnologia tradicional pela nova. Esta estimativa foi feita para cada uma das tecnologias separadamente, sendo utilizados preços de junho de 1987 tanto para produtos quanto para insumos. As avaliações de variações na produtividade foram feitas sob a hipótese de condições climáticas médias. Por fim, em cada Centro e para cada tecnologia considerada, a partir de fontes de informação variadas e com o auxílio da função logística da dinâmica de adoção referida na secção anterior, foram feitas estimativas sobre a propagação, ano a ano, de cada tecnologia na área de produção, no sul do País.

A agregação dos resultados obtidos é apresentada na Tabela 1. Os valores da Tabela 1 merecem algumas referências para melhor entendimento de sua dimensão. Assim, o valor acumulado de todos os itens de custeio e investimentos realizados pela EMBRAPA, na região Sul, ao longo de seus 15

anos de funcionamento — cerca de Cz\$ 10,5 bilhões a preços de junho de 1987 — representa, na verdade, apenas 2,2% do valor bruto da produção agropecuária da região Sul, em apenas um único ano!¹⁴. Em contraposição, a estimativa do valor da participação da EMBRAPA nos benefícios aos produtores da região, decorrentes da adoção de novas tecnologias no ano de 1986, isoladamente, é mais do que suficiente para cobrir todas as despesas realizadas por essa instituição, na região Sul, desde a sua criação até hoje.

A Fig. 1 descreve a evolução dos somatórios de custos e benefícios da EMBRAPA na região Sul, no período de 1974/88. Observa-se que o ponto de nivelamento ("break-even"), a partir do qual o somatório de benefícios ultrapassa o somatório dos custos, ocorreu em 1984, isto é, dez anos depois da criação da empresa. Esse período de maturação, aparentemente longo, está entretanto em sintonia com resultados encontrados em outras partes do mundo.

Por fim, utilizando-se os dados constantes da Tabela 1, estimou-se a Taxa Interna de Retorno dos investimentos em pesquisa, realizados pela EMBRAPA na região Sul, desde a sua criação até hoje (1988). A estimativa encontrada foi de 42,8% ao ano, em valores reais, isto é, a taxa nominal seria de 42,8% a.a. mais correção monetária. Este valor está bem acima das taxas de juros reais vigentes no mercado financeiro internacional (13 a 18% a.a.), equiparando-se, na verdade, às taxas de juros reais vigentes no mercado financeiro nacional. Estas, convém notar, situam-se entre as mais altas do mundo. Isso significa que os retornos das atividades de pesquisa desenvolvidas pela EMBRAPA na região Sul são tão elevados quanto os retornos obtidos no setor financeiro do País, com a diferença de que os primeiros têm um caráter social.

4. PROBLEMAS E PERSPECTIVAS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA REGIONAL

Na secção anterior foi avaliada a rentabilidade social dos investimentos realizados pela EMBRAPA

¹³ Por definição metodológica, excluíram-se os resultados da pesquisa anterior a esta data por considerá-los como mais pertinentes na época do DNPEA (embora a EMBRAPA tenha sido criada em 1973).

¹⁴ Utilizando-se dados do Censo Agropecuário da Fundação IBGE de 1980 e atualizando-se estes valores para junho de 1987, obtém-se um valor de Cz\$ 463,5 bilhões para o valor agregado da produção agropecuária da região Sul, no ano de 1980.

na região Sul, no período de 1974/88. O valor estimado para a taxa interna de retorno – 42,8% a.a. – é elevado, mas não deixa de ser representativo da produtividade alcançada pelo SCPA regional como um todo¹⁵.

O trabalho agora se volta para o exame de duas questões que decorrem, de modo natural, das estimativas realizadas. A primeira se refere às perspectivas de geração e difusão de novas tecnologias a médio prazo no sul do País. A segunda se refere à existência de problemas que, de algum modo, estejam limitando a obtenção de resultados ainda mais significativos e equitativos. Ambas as questões dependem fortemente, ainda que não exclusivamente, por um lado dos recursos com que o sistema poderá contar para execução das suas ta-

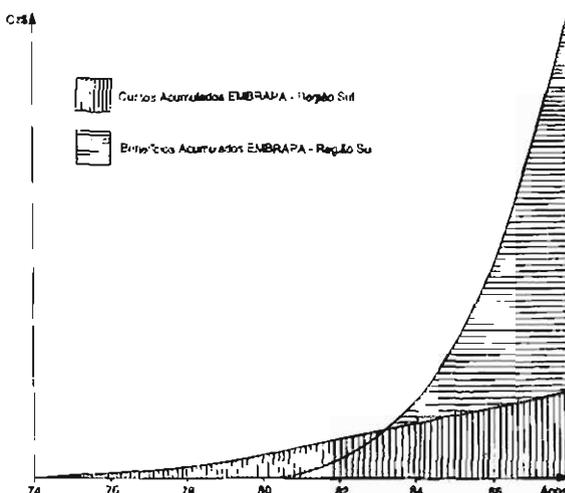


Figura 1. Benefícios e custos acumulados relativos a geração de tecnologias pela EMBRAPA na região Sul do Brasil.

¹⁵ Em trabalho com metodologia semelhante, Silva et al. 1986 estimaram em 49,7% a.a. a taxa interna de retorno para 10 anos de atividades da EMPASC em Santa Catarina.

TABELA 1. Custos incorridos e benefícios líquidos gerados pela pesquisa da EMBRAPA na região Sul do Brasil (1974/88) em Cz\$ 1.000.000 de Junho/1987.

Ano	Custo total	Benefícios líquidos aos produtores						Total
		Lavouras temporárias	Lavouras permanentes	Horticultura	Animais grande porte	Animais médio porte	Agro.Ind.	
1974	2,8	-	-	-	-	-	-	-
1975	152,7	-	-	-	-	-	-	-
1976	452,6	-	-	-	-	-	-	-
1977	458,4	-	-	-	-	-	-	-
1978	554,4	0,1	41,0	6,0	-	-	-	47,1
1979	698,5	64,1	49,0	9,0	1,2	-	-	123,3
1980	962,9	364,8	61,0	14,0	4,6	-	-	444,4
1981	994,6	620,3	82,0	36,0	5,8	0,3	-	744,4
1982	1.023,1	1.283,0	129,0	68,0	8,1	1,1	-	1.489,2
1983	1.242,4	2.044,2	203,0	138,0	10,5	1,4	-	2.397,1
1984	692,0	3.284,2	340,0	300,0	14,4	1,9	-	3.941,1
1985	784,0	6.659,0	620,0	667,0	20,3	2,6	68,0	8.036,9
1986	841,3	10.156,4	1.022,0	1.586,0	26,6	3,6	78,0	12.872,6
1987	841,3	13.817,4	1.493,0	3.925,0	36,4	179,0	82,0	19.532,8
1988	841,3	13.817,4	1.493,0	3.925,0	36,0	179,0	82,0	19.532,8

(1987 e 1988 Previsão)

refas e, por outro, das regras gerais estabelecidas pelo modelo institucional no uso destes recursos. Estes dois pontos, modelo institucional e recursos, serão, em seqüência, abordados sob o prisma de seus problemas e perspectivas com vistas à geração e difusão de novas tecnologias para o setor primário da região Sul.

4.1. Considerações sobre o Modelo Institucional

O Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária brasileiro é coordenado pela EMBRAPA, sendo o trabalho de pesquisa propriamente dito executado parte pela própria EMBRAPA e parte por empresas estaduais (ex.: EMPASC) e/ou institutos (ex.: IAPAR, IRGA) e/ou programas integrados (ex.: DP/SA/RS). A Deliberação 026/79 da Diretoria da EMBRAPA definiu as regras operacionais do modelo¹⁶. A EMBRAPA distribui a maior parte de seus recursos financeiros para a pesquisa através do financiamento de projetos de pesquisa que devem se enquadrar em prioridades definidas nos Programas Nacionais de Pesquisa (PNP's). Cada PNP se refere a um produto ou a um recurso natural de abrangência geográfica bem delimitada ou a um problema técnico específico do setor primário nacional. As prioridades de pesquisa dentro de cada PNP são estabelecidas em reuniões de elaboração ou de revisão de PNP, geralmente trienais. Em geral, um PNP é coordenado através de um Centro Nacional da EMBRAPA e, das reuniões para sua elaboração ou revisão, devem participar, além dos chefes e pesquisadores do centro coordenador, representantes de órgãos estaduais de pesquisa, dos serviços de extensão, de universidades, de entidades de desenvolvimento regional, de cooperativas e associações de produtores e outras instituições públicas e privadas com interesse no PNP respectivo. De outro lado, anualmente, são realizadas reuniões técnicas de elaboração e avaliação de projetos de pesquisa, nas quais, a partir da análise de resultados anteriores e de novos projetos de pesquisa em face das prioridades eleitas do PNP, são definidos os montantes de recursos financeiros para unidades e instituições proponentes, com base na dotação global previamente estabelecida pela diretoria

da EMBRAPA para cada PNP. Nessas reuniões de avaliação de projetos – novos e em andamento – devem participar, além dos chefes e pesquisadores associados ao PNP respectivo, representantes e pesquisadores das empresas estaduais, institutos, programas integrados e universidades com interesse científico no PNP, bem como técnicos do serviço de extensão, de associações de produtores e especialistas do setor privado.

Os objetivos principais do modelo são os de: (1º) concentrar, acumular e difundir conhecimentos sobre um produto, recurso natural ou ainda um problema agropecuário considerado importante para o País e (2º) imprimir, gradativamente, um caráter sistêmico à pesquisa do SCPA. Enquanto o primeiro objetivo transparece no modelo, o segundo só pode ser entendido no contexto global da pesquisa agropecuária no País. *Observa-se que a maior parte dos encontros, seminários e congressos de pesquisadores no País são tipicamente promovidos por sociedades científicas organizadas segundo áreas de conhecimento especializadas (ciências do solo, entomologia, fitopatologia etc.), reproduzindo e aprofundando a formação disciplinar e analítica dos pesquisadores. As reuniões de elaboração e avaliação de PNP e de projetos patrocinados pela EMBRAPA são, por definição do modelo, multidisciplinares e visam relacionar e inter-relacionar as diversas faces de um dado produto ou recurso natural, ou problema do setor primário. Assim, consideradas no seu conjunto, obtém-se uma matriz de análise e síntese que dinamiza a pesquisa agropecuária no País. A exploração de todo potencial permitido por este modelo exige um claro entendimento e sincera concordância quanto aos seus objetivos e procedimentos. Isso, entretanto, nem sempre tem ocorrido e, em consequência, o modelo institucional tem sido objeto de críticas que, na verdade, são, por vezes, mais pertinentes ao modo concreto com que tem sido operado do que a sua concepção propriamente dita.*

Algumas críticas são pertinentes; outras provêm de interesses feridos particularmente nos primeiros anos de instalação da EMBRAPA, quando esta concentrou a quase totalidade dos recursos financeiros destinados à pesquisa agropecuária no País para investimentos em seus próprios prédios, laboratórios e bibliotecas. Mais ainda, a EMBRAPA

¹⁶ Alves 1985.

montou parte de seus quadros iniciais atraindo pessoal altamente qualificado de outras instituições – públicas e privadas – através do oferecimento de melhores salários e condições de trabalho. A situação hoje é diferente. Sem dúvida a EMBRAPA continua gerenciando e executando parte muito significativa da pesquisa agropecuária nacional, mas várias fontes de recursos nacionais (CNPq, FINEP, FINEP, FINEP) e internacionais (GTZ, JICA, BID) têm concedido financiamentos de vulto aos sistemas estaduais e universidades sem qualquer intervenção da EMBRAPA. Isso, aliás, sugere um movimento pendular no sentido de um retorno ao chamado “modelo difuso” de pesquisa que existia no País antes da criação da EMBRAPA. O patamar de retorno deste pêndulo é, entretanto, bem mais elevado hoje do que há quinze anos, particularmente em termos dos recursos humanos e físicos com que a pesquisa agropecuária conta hoje no País.

De qualquer modo, o modelo de programação de pesquisa adotado pela EMBRAPA é flexível, permitindo uma sólida articulação tanto com outras instituições de pesquisa quanto com os serviços de extensão, produtores e instituições de ensino. A flexibilidade e o alcance do modelo de programação da EMBRAPA, por motivos variados, não foram ainda utilizados em todo o seu potencial. É provável que a EMBRAPA tenha, pelo menos até recentemente, promovido muito mais intensamente o aperfeiçoamento técnico de sua função de geração de novas tecnologias do que o desenvolvimento político requerido para as suas funções de coordenação e articulação do SCPA e deste com os sistemas de extensão, associação de produtores e universidades (Souza 1987). Isso, aliás, explica em parte, a pressão para o fortalecimento de outras fontes de financiamento da pesquisa agropecuária no País além da EMBRAPA.

Em síntese, a tendência parece ser a de uma gradativa descentralização e nova dispersão do modelo institucional vigente, ainda que este não tenha atingido sua plenitude potencial. O novo ambiente, semelhante aos dos países mais desenvolvidos – exceto, é óbvio, pela disponibilidade de recursos financeiros –, fatalmente privilegiará, pelas forças da competição, das instituições mais capazes de apresentar projetos com alta qualidade intrínseca, mais intensa articulação interinstitucional

e, com certeza, maior afinamento com as políticas econômicas em curso.

4.2. Considerações sobre os recursos do SCPA na região Sul

A solidez de qualquer instituição de Ciência e Tecnologia é determinada pela qualidade de seus recursos humanos, pelo capital disponível na forma de bibliotecas, laboratórios e outros materiais necessários à pesquisa e pelo arranjo institucional que define seu funcionamento. Esses fatores são complementares, e os resultados finais alcançados, tal como na Lei de Liebig da nutrição vegetal, são limitados pelo fator que se encontra em disponibilidade mais restritiva.

A Tabela 2 descreve a disponibilidade de pesquisadores (e sua qualificação formal) nas principais instituições do SCPA na região Sul. Observa-se, de modo geral, que a maioria das instituições dispõe de alta proporção de pessoal com treinamento avançado em pesquisa. Neste particular, a única exceção é o DP/SA/RS, aliás também a única instituição de pesquisa agropecuária da região que não tem qualquer autonomia administrativa. O DP/SA/RS, todavia, está lutando por sua completa reestruturação, a partir da qual o aperfeiçoamento dos seus recursos humanos será prioritário. Por outro lado, a permanência da presente disponibilidade de pesquisadores qualificados no SCPA regional não está de modo algum assegurada para o futuro próximo. As perdas de salários reais, particularmente acentuadas nas instituições estaduais, têm elevado de modo alarmante o número de pedidos de demissão de bons cientistas que deixam o serviço público, e até mesmo o País, em busca de melhor remuneração.

Em Santa Catarina, por exemplo, tem-se a informação de que cerca de 40 (quarenta) pesquisadores deixaram a EMPASC no triênio de 1985/87. Com isso, trabalhos de natureza distributiva importantes, como os desenvolvidos pela EMPASC em convênio com o serviço de extensão rural no Centro de Pesquisas de Pequenas Propriedades no oeste catarinense, começam a sofrer descontinuidades.

Quanto aos recursos físicos, pode-se dizer que a disponibilidade de bibliotecas e equipamentos científicos, em geral, é bastante razoável nas unidades da EMBRAPA, na EMPASC, no IAPAR. Já a

TABELA 2. Número e nível de treinamento dos pesquisadores do SCPA na região Sul (1986/87)

Instituição	Nº de pesquisadores	Sem pós-graduação (%)	Com pós-graduação (1)(%)
EMBRAPA (2)	292	11,0	89,0
EMPASC	191	26,2	73,8
IAPAR	147	29,9	71,1
DP/SA/RS	308	75,6	22,4
Total	398	38,3	61,7

(1) - Inclui MS e PhD ou Doutorado.

(2) - CNPFT, CPATB, CNPO, CNPUV, CNPT, CNPSA, CNPF, CNPSO.

DP/SA/RS enfrenta sérios problemas de falta de pessoal qualificado e de equipamentos, principalmente nas suas estações experimentais no interior do RS. Novamente, a mera disponibilidade de equipamento não é condição suficiente para seu funcionamento adequado. A maior parte dos equipamentos científicos requer insumos especiais para sua plena operação, bem como manutenção especializada, isto é, com custos de uso relativamente elevados. Do mesmo modo, a atualização científica significa a atualização permanente de livros e periódicos especializados nas bibliotecas, além da possibilidade de os pesquisadores poderem viajar tanto para acompanhar o andamento de seus experimentos junto aos produtores quanto para apresentar resultados e trocar informações com colegas em congressos e seminários. A própria divulgação dos resultados através da distribuição da informação impressa por mala direta a produtores e extensionistas também é um item de custo importante do sistema de pesquisa agropecuária.

Em resumo, o adequado funcionamento deste sistema exige a decisão política de manter e elevar os níveis de investimentos já realizados. As perspectivas neste sentido, em face da compressão de gastos públicos que se vislumbra para os próximos anos, não são favoráveis. Caberá ao próprio sistema de pesquisa, pela demonstração inequívoca dos retornos sócio-econômicos que já têm obtido e pode ainda obter, lutar para que a decisão política referida seja tomada. Para essa luta será fundamental o apoio da sociedade, tanto da parte de associações de produtores rurais quanto de consumidores urbanos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de modernização experimentado pela agropecuária sulina nas últimas décadas, enquanto medido somente pelo aumento verificado no número de tratores e quantidades empregadas de fertilizantes e pesticidas, não deve ser confundido com uma verdadeira mudança tecnológica. Enquanto aquele é de natureza quantitativa, esta é de natureza profundamente qualitativa e, historicamente, segue na esteira da anterior. O simples fato de um agricultor possuir um trator e usar adubos e inseticidas químicos diz pouco sobre a qualidade técnica com que estes insumos modernos estão sendo, de fato, utilizados. O modo de aferição dessa qualidade, que constitui verdadeira tecnologia, ocorre sobre a produtividade alcançada no final do processo produtivo. Essa qualidade só é conseguida pela experimentação contínua – “learning by doing” – e pelo suporte permanente de instituições de pesquisa que buscam meios de aumentar a eficiência do processo produtivo e diminuir as consequências negativas da modernização.

Na região Sul do Brasil, a mudança tecnológica com a natureza qualitativa descrita é embrionária no ventre da modernização que a precedeu, e requer cuidados para que seu padrão logístico de crescimento acelerado se mantenha. Os primeiros sinais desse crescimento são evidentes em vários produtos importantes para a economia regional, como o trigo, o milho, a soja e até mesmo a pecuária de corte, cujos índices de produtividade vêm, a partir dos últimos anos, revelando patamares cada vez mais elevados. Por outro lado, ainda que de dimen-

são embrionária, o valor dos benefícios da mudança tecnológica já excedem – e tendem a exceder cada vez mais – os custos da pesquisa agropecuária requeridos para sua geração. A taxa interna de retorno estimada para a participação da EMBRAPA na geração de tecnologia na região Sul foi de 42,8% ao ano, retorno alto, mas de modo algum improvável com face das estimativas obtidas para outras partes do mundo e relatadas na literatura especializada internacional.

A compreensão da necessidade da pesquisa científica pela sociedade brasileira é elevada, mas não constitui garantia de que os recursos do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária poderão ser mantidos na conjuntura de redução do déficit público que o País atravessa. Os sistemas estaduais já vêm sofrendo cortes vultuosos de custeios e investimentos, além de duro achatamento salarial. Isso tem causado sérios entraves à execução de seus programas de trabalho, quer pela falta de meios materiais, quer pela crescente evasão de seus melhores talentos. Os cortes de orçamento não têm poupado também a EMBRAPA, que, em conseqüência, vem limitando suas transferências de recursos para outras instituições do SCPA, além de outras dificuldades na operação do modelo institucional e desgaste do modelo concentrado e sistêmico. Há, aparentemente, um gradativo retorno ao modelo difuso, ainda que em bases qualitativas muito mais elevadas das que existiam antes da criação da EMBRAPA.

A instabilidade no fornecimento de recursos para a pesquisa não pode mais ser admitida em uma economia do porte da economia brasileira. É chegado o momento de o SCPA lutar pelo atrelamento institucional do financiamento de suas atividades aos aumentos de produtividade obtidos no setor primário. O impacto desses aumentos sobre a arrecadação de tributos – estaduais e federais – tem sido, e continuará sendo considerável. Sem dúvida, em boa parte isso se deve as atividades de pesquisa e extensão rural. Ademais, a vinculação dos recursos de pesquisa e extensão ao volume da produção primária contribuirá para uma melhor articulação de esforços junto aos produtores rurais e de seus problemas, elevando, outrossim, a eficácia do sistema de geração e difusão das novas tecnologias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração dos pesquisadores dos vários centros de pesquisa da EMBRAPA da região Sul para a obtenção das estimativas de benefício das novas tecnologias referidas neste trabalho. Agradecem, também, sem resultar em comprometimento com o texto, aos Drs. Nidio Barni (DP/SA/RS), João Zanini Neto (EMPASC) e Luci Schmidt (IAPAR) por informações prestadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.R. de A. Processo de geração de conhecimentos na EMBRAPA. In: **Alves, E.R. de A. Pesquisa agropecuária: perspectiva histórica e desenvolvimento institucional.** Brasília, EMBRAPA/DEP, 1985. p.361-9. (Documentos, 21).
- ALVES, E.R. de A. Modelo Institucional da EMBRAPA. In: **Alves E.R. de A. Pesquisa agropecuária: perspectiva histórica e desenvolvimento institucional.** Brasília, EMBRAPA/DEP, 1985. p.373-93. (Documentos, 21).
- AVILA, A.F.D. & AYRES, C.H.S. **Experiência brasileira em avaliação sócio-econômica ex-post da pesquisa agropecuária.** Brasília, EMBRAPA/DEP, 1985. (Documentos, 24).
- AVILA, A.F.D.; CONTINI, E.; OLIVEIRA, A.J. **Pesquisa agropecuária e o pequeno produtor: A experiência da EMBRAPA.** Brasília, EMBRAPA/DEP, 1986. (Documentos, 24).
- CALEGAR, G.M. & BARBOSA, T. Mudança tecnológica e distribuição de renda: um estudo do caso. **Revista de Economia Rural**, 16(3): 107-24, jul/set. 1978.
- CLINE, P. **Sources of Productivity Changes in United States Agriculture.** s.l., Okiaoma State Univesity, 1975. Tese Ph.D.
- CRUZ, E.R. **Transferência inter-regional de ganhos de produtividade e política tecnológica para a agricultura.** Brasília, EMBRAPA/DEP, 1987.
- EVENSON, R.E.; WAGGONER, P.E.; RUTTAN, V.W. Economic Benefits from Research: An Exemple from Agriculture. **Science**, 205:1101-7, Sept. 1979.
- FARO, C. de. **Engenharia econômica: Elementos.** São Paulo, APEC, 1972.

- HAYAMI, Y & HERDT, R.W. Market Price Effects of Technological Changes and Income Distribution in Semi-subsistence Agriculture. **American Journal of Agricultural Economics**, 59(2):245-56, May 1977.
- HIRSCHFIELD, H. **Engenharia Econômica**. 3.ed. São Paulo, Atlas, 1986.
- HOFFMANN, R. & KAGEYAMA, A. Modernização da agricultura e distribuição de renda no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, 15:171-208, 1985.
- JARVIS, L.S. Predicting the Diffusion of Improved Pastures in Uruguay. **American Journal of Agricultural Economics**, 63(3)Aug. 1981.
- MONTEIRO, J.A. **A geração de tecnologia agrícola no Brasil e a ação de grupos de interesse**. São Paulo, FINE/USP, s.d. Tese de Doutorado.
- SCHMITZ, A. & SECKLER, D. Mechanized Agriculture and Social Welfare: The Case of Tomato Harvester. **American Journal of Agricultural Economics**, 52:569-577, Nov. 1970.
- SILVA, J.G. da. Perspectivas da agricultura alternativa. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, 4(2):118-128, maio/ago. 1987.
- SILVA, M.C. et al. **Análise dos benefícios da pesquisa agropecuária em Santa Catarina**. Florianópolis, EMPASC, 1986 (EMPASC, Documentos, 74).
- SOUZA, I.S.F. de. Difusão de tecnologia para o setor agropecuário. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, 4(2)187-96, maio/ago. 1987.
- STOCK, L.; BRANDT, S.; CIPRIANO, R. O mercado de insumos agrícolas modernos: experiência demanda e difusão. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. dez., 1984.

Apêndice 1

Significado das siglas citadas no texto

- BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento)
- CNPF (Centro Nacional de Pesquisa de Florestas)
- CNPFT (Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado)
- CNPO (Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos)
- CNPq (Conselho Nacional de Pesquisas) Órgão do Minist. da Ciência e Tecnologia
- CNPISA (Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves)
- CNPSo (Centro Nacional de Pesquisa de Soja)
- CNPT (Centro Nacional de Pesquisa de Trigo)
- CNPUV (Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho)
- CPATB (Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado)
- DNPEA (Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária)
- DP/SA/RS (Dept^o de Pesquisa da Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul)
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)
- EMPASC (Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária)
- ESALO (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz")
- FECOTRIGO (Federação das Cooperativas de Trigo)
- FINEP (Financiamento de Estudos e Projetos) Órgão do M. da Ciência e Tecnologia
- FIPEC (Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-científica) Órgão do Banco do Brasil
- GTZ (Agência Alemã de Cooperação Técnica)
- IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná)
- IPAGRO (Instituto de Pesquisas Agronômicas) Órgão do DP/SA/RS
- IRGA (Instituto Rio Grandense do Arroz)
- JICA (Agência de Cooperação Internacional do Japão)
- PNP (Programa Nacional de Pesquisa)
- SCPA (Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária)
- UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
- UFV (Universidade Federal de Viçosa)

Apêndice 2
Tecnologias Incluídas no Cômputo de Benefícios da EMBRAPA na Região Sul

1. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT.

Nº	Descrição da tecnologia	Ano geração	Particip. EMBRAPA %	Ben. líq. prod. ¹ Cz\$/ha	Evolução ²	
					1980	1985
1	Criação de cultiv. de trigo	1980	70	756	650	155.130
2	Criação de cultiv. de soja	1978	70	1.000	20.000	512.100
3	Criação de cultiv. de triticale	1982	70	1.260	-	4.500
4	Aduç. nitrogen. em cevada	1984	70	473	-	10.000
5	Cont. biol. pulgão do trigo	1979	70	300	10.300	1.110.000
6	Plant. direto trigo RS-SC	1981	30	837	-	230.000
7	Plantio direto trigo PR-SP	1981	30	729	-	350.000
8	Plantio direto soja RS-SC	1980	30	1.319	20.000	47.191
9	Plantio direto soja PR-SP-MG	1979	30	898	80.000	600.000
10	Plantio convencional c/ palha incor- porada	1979	30	2.490	143.000	565.000

¹ Benefício líquido total; a participação da EMBRAPA na tecnologia é dada na coluna anterior.

² Em ha.

Elaboração: Ivo Ambrosi (CNPT) Revisão: Edgar A. Lanzer (SEP)

2. Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado - CPATB.

Nº	Descrição da tecnologia	Ano geração	Particip. EMBRAPA %	Ben. líq. .prod. ¹ Cz\$/ha	Evolução ²	
					1980	1985
1	Cultivar BR-IRGA 409 (arroz irriga- do)	1980	20	5.080	-	300.000
2	Cultivar BR-IRGA 410 (arroz irriga- do)	1980	80	7.600	-	150.000
3	Irrig. e limitaç. de N, aplic. estratégi- ca fungicidas e cultivar resistente (arroz irrigado)	1983	100	600	-	20.000
4	Ponto ótimo colheita (arroz irrigado)	1983	50	1.120	-	-
5	Man. de água (arroz irrigado)	1981	50	1.590	-	330.000
6	Níveis crit. de P e K (arroz irrigado)	1980	50	1.590	-	40.000
7	Espac.e dens.(arroz irrigado)	1980	100	1.160	-	50.000
8	Uso atrasiana em pós-emerg. (arroz irrigado)	1987	100	1.640	-	-
9	Doses ótimas de nitrogênio (sorgo)	1984	80	1.240	-	3.000
10	Cultivar BR 8 - Soja	1984	100	310	-	20

¹ Benefício líquido total; a participação da EMBRAPA na tecnologia é dada na coluna anterior.

² Em ha.

Elaboração: Shirley Souza Xavier (CPATB) Revisão: Edgar A. Lanzer.(SEP)

3. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - CNPSA.

Nº	Descrição da tecnologia	Ano geração	Particip. EMBRAPA %	Ben. líq. prod. ¹ Cz\$/ha	Evolução ²	
					1980	1987
1	Modelos, materiais e tecn. de const. de pocilgas	1984	100	26.26	-	25.7
2	Trat.fêmeas com edometrite	1985	100	153.60	-	2.3
3	Indução de estro e trat. de anestro p/desmama (porcas)	1984	100	154.00	-	2.1
4	Índices sel. fêmeas suínos	1984	100	1,86	-	56.5
5	Tab. compos. quím. alimentos	1978/86	100	126.18	-	1.171.8
6	Man. alim. suínos reprodução	1980/83	100	213.90	-	3.1
7	Uso soja tostada p/rações preparadas na granja	1986/87	100	281.88	-	52.5
8	Uso alimentos alternativos ração para suínos	1979/87	100	188.53	-	54.5
9	Programa computador cálculo custo mínimo para rações	1984	100	281.07	-	17.7

¹ Benefício líquido total; a participação da EMBRAPA na tecnologia é dada na coluna anterior.

² Em 1.000 cabeças.

Elaboração: Ademir Giroto (CNPSA)

Revisão: Edgar A. Lanzer (SEP)

4. Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado - CNPFT.

Nº	Descrição da tecnologia	Ano geração	Particip. EMBRAPA %	Ben. líq. prod. ¹ Cz\$/ha	Evolução ²	
					1980	1987
1	Cultiv. pêssigo p/industr.	1981	100	22.40	1.300	672
2	Cult.pêssego p/consumo in natura	1978	90	90	-	2.000
3	Elimin. trat. pós-colheita podridão-parda (pêssego)	1984	100	0,95	-	600
4	Controle danos geada pessegueiro por irrigação	1985	100	22.40	-	450
5	Adub. pessegueiro anal. foliar	1985	100	2,90	-	20
6	Resist. podridão parda ao benomil	1985	100	25	-	20
7	Modif. sist. poda pessegueiro	1984	100	0,69	-	1.000
8	Filme polietileno armazen. maçã	1978	100	20.73	224	14.600
9	Trat. pré e pós colh. maçã controle "Bitter Pit"	1981	100	80	-	1.000
10	Det. época colheita maçã	1986	100	33,75	-	300
11	Adub. macieira anal. foliar	1985	100	5,52	-	1.100
12	Cont. podrid. raiz macieira	1978	100	33.85	43	1.220

4. Continuação.

Nº	Descrição da tecnologia	Ano geração	Particip. EMBRAPA %	Ben. líq. prod. ¹ Cz\$/ha	Evolução ²	
					1980	1987
13	Introd. porta-enxerto e cultivar de pereira	1985	100	72	-	1.200
14	Limpeza clonal e produção mudas (ameixeira)	1981	100	60	50	980
15	Alho; caract. cultivar Quiteria	1978	70	320	25	600
16	Batata: introd. cultiv. M. Bonito e Trapeira	1986	100	60	-	10
17	Morango: introd. cultiv. Konovy-Cascata	1980	100	619	-	2.000
18	Batata-doce: criação de mudas e limpeza clonal	1986	100	14,50	-	2
19	Cebola: cultivar Aurora	1986	100	33	-	7
20	Morango: introd. matrizes	1980	100	404	-	5.000
21	Aspargo: introd. cultiv. New Jersey 220	1978	100	162	49	500
22	Milho: introd. de cultiv. e híbridos	1986	45	8	-	15
23	Tomate: adubação	1984	100	98	-	210
24	Batata: limpeza clonal de batata semente	1985	100	15,90	-	8.100
25	Tomate: introd. cv. flora-doce	1985	100	27	-	30

¹ Benefício líquido total; a participação da EMBRAPA na tecnologia é dada na coluna anterior.

² Em ha.

Elaboração: Vitor Hugo F. Porto, Vera Osório e Poty Reis (CNPFT).

Revisão: Edgar A. Lanzer (SEP)

5. Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos - CNPO.

Nº	Descrição da tecnologia	Ano geração	Particip. EMBRAPA %	Ben. líq. prod. ¹ Cz\$/ha	Evolução ²	
					1980	1987
1	Prog. int. contr. verminoses bovinos de corte	1983	100	211	-	14.000
2	Desmama antecip. tremeiros (bovinos de corte)	1978	80	476	12.000	87.000
3	Descontamin. pastagens (ovinos)	1984	80	7,06	-	7.500
4	Época acasalamento ovinos	1980	100	18,34	-	24.000

¹ Benefício líquido total; a participação da EMBRAPA na tecnologia é dada na coluna anterior.

² Em ha.

Elaboração: Ana Mirtes Trindade e Pedro Afonso Salles (CNPO)

Revisão: Edgar A. Lanzer (SEP)

6. Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho - CNPUV.

Nº	Descrição da tecnologia	Ano geração	Particip. EMBRAPA %	Ben. líq. prod. ¹ Cz\$/ha	Evolução ²	
					1980	1987
1	Levedura EMB-20B	1984	100	146 ³	-	11.300 KI
2	Difusão mat. livre viroses	1984	50	51.048	-	170
3	Adub. cama aviário	1985	15	6.010	-	1.200
4	Introd. cultivar Semillon	1978	20	43.525	200	650
5	Introd. cultiv. Couderc 13	1982	20	13.136	-	60
6	Introd. div. cult. p/vinhos varietais	1984	50	54 ³	-	1.860 KI
7	Controle contam. suco para exportação	1984	100	14.490 ⁴	-	5.200 t

¹ Benefício líquido total; a participação da EMBRAPA na tecnologia é dada na coluna anterior.

² Em ha; exceto onde indicado em contrário

³ C/S/t

⁴ Cz\$/t

Elaboração: Loiva M. Mello Freire (CNPUV)

Revisão: Edgar A. Lanzer (SEP)

7. Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo.

Nº	Descrição da tecnologia	Ano geração	Particip. EMBRAPA %	Ben. líq. prod. ¹ Cz\$/ha	Evolução ²	
					1980	1987
1	Controle biológico da lagarta-da-soja	1980	100	430	0,1	350
2	Controle biológico do percevejo-da-soja	1985	100	360	-	0,1
3	Criação cultivar de soja	1978/87	20	3.570	-	180
4	Redução perdas colh. soja	1982	90	1.000	-	6.400
5	Rotação culturas soja	1984	20	1.900	-	300
6	Contr. integ. ervas daninhas	1980	30	1.000	6	6.000
7	Descompactação de solos	1985	20	1.700	-	1.000
8	Fixação biológica N - soja	1981	20	220	-	1.100
9	Racionalização NPK - soja	1979	80	900	-	1.500
10	Mudança recom. calcár. - soja	1984	100	2.700	-	700
11	Diagn. comp. sementes soja	1984	50	2.300	-	500
12	Trat. sementes de soja	1984	50	1.250	-	400

¹ Benefício líquido total; a participação da EMBRAPA na tecnologia é dada na coluna anterior.

² Em mil ha.

Elaboração: Derli Dossa (CNPSo)

Revisão: Edgar A. Lanzer (SEP)

8. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF.

Os benefícios gerados pelo CNPF, pela longa gestação da pesquisa com florestas, iniciaram-se apenas a partir de 1988 e não foram incluídos no presente trabalho (os custos do CNPF, todavia, foram incluídos).

Uma avaliação econômica da pesquisa do CNPF pode ser encontrada em: Hoefflich, V. A. "Avaliação econômica das tecnologias geradas pelo CNPF para o período 1978-87" (Versão Preliminar) - CNPF 1987.

Apêndice 3

Comparação gráfica do benefício líquido ao produtor com o excedente econômico decorrente de uma mudança tecnológica

Seja P o preço vigente no mercado antes de uma mudança tecnológica que permite os produtores ofertarem a quantidade de equilíbrio inicial V por um preço inferior C (gráfico abaixo). Após a mudança tecnológica, a curva de oferta se desloca de OS para LR e o novo preço de equilíbrio é E. A nova quantidade de equilíbrio é N. O benefício líquido ao produtor, utilizado neste trabalho para estimar o ganho social, é dado pela área PADC, ao passo que o ganho social real (na ausência de externalidades) é dado pela área OABL, isto é, a área de acréscimo no excedente econômico. Importa comparar essas duas áreas.

Seja BLP a área PADC e EE a área OABL. É possível demonstrar, através de geometria elementar, que:

$$BLP = (P - C) V$$

$$EE = (P - C) \left[\text{SQRT} \left((V-L)^2 + C^2 \right) + (V/2) + (N-V)/2 \right]$$

As duas áreas em exame são tanto mais semelhantes quanto mais o quociente (BLP/EE) se aproximar da unidade

$$(BLP/EE) = \left[\text{SQRT} \left((V - L)^2 + C^2 \right) / V \right] + \left[(L + N - V) / 2 V \right]$$

Admitamos, como exercício de avaliação numérica, um deslocamento de 10% para a direita na oferta (isto é: $L = 0.1 V$) e uma conseqüente mudança de 5% na quantidade de equilíbrio (isto é: $N = 1,05 V$).

Nesse caso:

$$(BLP/EE) = \left[\text{SQRT} \left(0.9 V^2 + C^2 \right) / V \right] + 0.075$$

O número C, se medido por exemplo em Cz\$/kg, é desprezível em relação à quantidade V, pois esta seria o total de kg transacionado na região pelo período de um ano (em geral em número com muitos dígitos). Nesse caso:

$$(BLP/EE) = 1.024$$

isto é, a área BLP superestima a área EE em cerca de 2.4%. O efeito de diferenças dessa ordem sobre a taxa interna de retorno computada no trabalho é insignificante.

Nota: A simbologia SQRT(X) significa "raiz quadrada de X", ao passo que X^2 significa "X elevado ao quadrado".

Apêndice 4

Unidades da EMBRAPA na região Sul

1. Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos - CNPO

O Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos - CNPO é uma unidade descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. É responsável pela coordenação e execução de pesquisas a respeito do produto ovino, em âmbito nacional.

Oriundo da antiga Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Bagé - UEPAE de Bagé, o Centro - de acordo com a Deliberação da diretoria da EMBRAPA, nº 003/87, de 09.02.1987 - continua a desenvolver pesquisas em gado de corte, gado de leite, forrageiras, recursos genéticos, saúde animal e sócio-economia.

O CNPO ocupa uma área de 2.770 ha no município de Bagé, região da Campanha, na fronteira sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, base física da antiga Estação Experimental "Cinco Cruzes", pertencente ao Ministério da Agricultura, distando cerca de 10 km da sede do município.

Atualmente, o Centro conta com 28 pesquisadores, dos quais 7% possuem doutorado, 78% mestrado e os restantes, graduados. O Centro dispõe de uma estrutura organizacional estabelecida em uma chefia geral e duas chefias-adjuntas, nas áreas técnica e administrativa.

As prioridades da pesquisa desenvolvida pelo CNPO estão definidas nas áreas de manejo e nutrição, sendo também assuntos de grande interesse a parasitologia e a reprodução animal. Os resultados das pesquisas são divulgados sob a forma de publicações e eventos de natureza informativa e participativa da comunidade de técnicos e produtores rurais (Tabela 01, anexo). Dentre os resultados mais importantes, gerados pela pesquisa, destacam-se:

- criação da raça de Gado de Corte Ibagé;
- criação da cultivar Trevo Branco BR-1-Bagé;
- apoio ao desenvolvimento da vacina anti-aftosa com adjuvante oleoso, através de cooperação com o Centro PANAMERICANO de Febre Aftosa;
- programa de controle estratégico de verminose dos bovinos de corte;
- comprovação de efeito não patogênico da **Monezia** (tênia) em cordeiros;
- sistemas de manejo e adubação para campo natural e pastagem cultivada;
- estabelecimento de misturas forrageiras, visando obter mais kg vivo/ha/ano, quantidade e qualidade de lã/cabeça/ano e maior produção média por lactação kg/vaca/ano.

2. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF

Histórico, estrutura e realizações: 1978/1987.

O Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF, sediado em Colombo, PR, foi criado em 1984 e implantado a partir de 1985. Sua base física engloba 301 ha de área total e 9.800 m² de instalações técnico-administrativas. O CNPF assumiu a continuidade das ações até então desenvolvidas pela Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul/URPFCS, e ganhou dimensão nacional por ampliar a área de execução de suas atividades ao mesmo tempo em que assumiu a coordenação do Programa Nacional de Pesquisa de Florestas - PNPF, criado em 1978, em decorrência do convênio firmado entre a EMBRAPA e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF. As ações desenvolvidas pelo CNPF têm buscado, principalmente: o aumento da produtividade econômica de povoamentos florestais, sem provocar alterações ecológicas indesejáveis; a melhoria da qualidade da madeira e de seus subprodutos; o desenvolvimento de técnicas silviculturais e afins como alternativas de utilização da terra; e, também, o incremento do uso da madeira, como fonte de energia, através do desenvolvimento de tecnologias apropriadas.

O Programa de Pesquisa do CNPF - atualmente constituído de 114 projetos que englobam a execução de 777 experimentos - representa cerca de 35% do esforço despendido em termos de pesquisa florestal no Brasil. Nos últimos dez anos, o

Tabela 1. Demonstrativo do número de publicações em periódicos diversos e na série EMBRAPA dos pesquisadores do CNPO. Dias de campo realizados e o total de participantes dos eventos.

Publicações em periódicos			Publicações série EMBRAPA				Dias de campo e palestras		
Artigos	Relatos em Anais	Boletim de Pesquisa	Circular Técnica	Comunicado Técnico	Pesquisa em Andamento	Documento	Total EMBRAPA	Nº de eventos	Nº de participantes
37	68	14	12	11	12	07	161	155	*

* considerar uma média de 30 participantes para cada evento.

Fonte: EMBRAPA, Pesquisa Direta, 1987.

1. Até o ano 1981, apenas palestras. A partir de 1982 palestras com visitas a áreas experimentais

PNPF-EMBRAPA quase que quadruplicou suas atividades, não só em termos de número de experimentos e assuntos como também em termos de expansão geográfica de sua área de atuação.

A execução dos projetos do PNPF em 1988 observa a seguinte distribuição: 16,67% na região Norte; 22,08% na região Nordeste, e 60,53% nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Para a operacionalização do PNPF, o CNPF tem contado com a cooperação de aproximadamente 100 instituições integrantes e participantes do Sistema EMBRAPA/IBDF de Pesquisa Florestal, as quais atuam em 20 unidades da Federação. Os principais assuntos de pesquisa em execução, e sua participação percentual no total de projetos do PNPF, são: Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos (50%); Implantação e Manejo Florestal (15%); Agrossilvicultura (7%); Solos, Nutrição de Plantas e Ciclagem de Nutrientes (5%); Fenologia e Mapeamento de Áreas de Ocorrência Vegetal Natural (4%); Fisiologia e Propagação de Plantas (4%); Tecnologia de Sementes e Pólen (3%); Tecnologia da Madeira (2%); Microbiologia do Solo e Avaliações Biológicas (2%); Economia (2%); Proteção Florestal (2%); Ecologia e Ambiente (2%); Biometria, Inventário, Exploração e Transporte Florestal (2%).

A força de trabalho existente no CNPF, à época de sua implantação em 1978, correspondia a 12 pesquisadores (10 BS, 02 MS), 19 integrantes da área administrativa e 27 no setor de apoio à pesquisa, fazendo um total de 58 servidores.

No início de 1988, o CNPF contava com 118 empregados: 31 na área administrativa, 58 no setor de apoio à pesquisa e 29 pesquisadores, dos quais 17 com mestrado e oito com doutorado. Lotados em outras unidades de pesquisa da EMBRAPA e em algumas empresas estaduais de pesquisa, o CNPF conta, ainda, com 31 pesquisadores florestais (14 na região Norte, 8 na região Nordeste e 9 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste), dos quais 19 possuem mestrado e sete se encontram em cursos de pós-graduação.

Alguns dos principais resultados obtidos pelo CNPF ao longo de seus 10 anos de existência estão relacionados com a produção de madeira para energia; a avaliação de procedências e progênies de acácia-negra, eucaliptos, pinus e bracatinga; a

produção de sementes melhoradas de eucaliptos; o desenvolvimento de sistemas agrossilviculturais, de regeneração de matas degradadas; e processos alternativos de produção de mudas de erva-mate, entre outros. A produção de madeira para lenha e carvão ainda tem dependido da exploração de extensas áreas de florestas nativas. A preservação dessas florestas e da qualidade do meio-ambiente, sem provocar prejuízos para o mercado consumidor de energia proveniente de madeira, requer a utilização de tecnologias que aumentem a eficiência produtiva das florestas em produção, e amplie suas áreas. Dentre as conquistas obtidas pelo CNPF destacam-se a introdução, seleção e avaliação de espécies e procedências de eucalipto para a produção de energia ou celulose, tanto na região Sul como no Triângulo Mineiro, as quais apresentaram ganhos de produtividade superiores a 40%, atingindo acréscimos na faixa de 20 a 16 m³/ha/ano. Nas regiões sujeitas a geadas, os ganhos alcançados corresponderam a 50 m³/ha/ano. Espécies de *E. grandis* e *E. saligna* apresentaram-se no Triângulo Mineiro, como as de mais rápido crescimento e, também, as mais produtivas em quilocalorias por hectare plantado, apesar de propiciarem madeira de menor densidade básica e menor poder calorífico. Essas espécies podem produzir em torno de 900 milhões de kcal/ha, ao passo que *E. camaldulensis* e *E. citriodora*, apesar de produzirem madeira de maior densidade básica, têm tido menor incremento volumétrico, resultando em produtividade energética que não chega a 600 milhões de kcal/ha. A acácia-negra, por sua vez, constituiu uma espécie de grande relevância na economia florestal da região Sul do País, porque dela se extrai o tanino, insumo empregado para a fabricação de diferentes produtos. Sua madeira pode ser empregada para diversos fins, como celulose e lenha. Apesar da importância econômica dessa espécie, o teor de tanino obtido nos acaciais brasileiros situa-se entre 25 e 28%. Na África do Sul esse teor foi elevado para 37% através do melhoramento genético. O sistema de produção adotado no Brasil requer aprimoramento para aumentar o rendimento da espécie. Entre as práticas silviculturais de maior impacto para o aumento da produtividade dos acaciais, o CNPF avaliou o uso da adubação fosfatada.

A aplicação de 600 g/planta do fosfato de

Araxá possibilitou lucros da ordem de 150 OTN's/ha, o que representou ganhos adicionais de 70 OTN's/ha em relação aos plantios não adubados. A associação de plantios florestais com a pecuária e culturas agrícolas também pode permitir ao produtor lucros adicionais consideráveis, sem incorrer em maiores dispêndios. O plantio de erva-mate com milho ou feijão pode propiciar ao produtor até 11 OTN's/ha/ano a mais do que a erva-mate isoladamente. Outras combinações testadas – como pinus com milho e eucalipto com feijão – indicaram resultados igualmente rentáveis. A criação de gado de corte associada à cultura de pinus pode proporcionar ganhos adicionais de até 6,9 OTN's/ha/ano se comparada com o empreendimento florestal isolado. A introdução de milho e feijão em plantios de bracatinga pode render lucros adicionais de 3,2 OTN's/ha/ano, os quais podem ser elevados para 9,5 OTN's/ha/ano com a exploração da apicultura na mesma área. A utilização, por outro lado, de método de regeneração de capoeiras de baixa fertilidade com o plantio do pinheiro-do-paraná constitui alternativa realista e efetiva, de grande importância ecológica, por evitar distúrbios na flora e na fauna e, ao mesmo tempo, o gravíssimo problema de erosão, além de proporcionar adicional de renda ao produtor na ordem de 150 OTN's/ha/ano, montante este 127% superior ao valor da produção obtida exclusivamente a partir da exploração da capoeira. O método preconizado pelo CNPF ressalta a possibilidade de se converter a capoeira de baixo valor comercial em povoamento de alto valor econômico. O aprimoramento de técnicas de estaquia e de micropropagação em desenvolvimento no CNPF tem permitido reduzir o período de produção de mudas de erva-mate para a metade e um terço, respectivamente, do tempo normalmente requerido pelo uso dos métodos convencionais. Igualmente relevantes foram os resultados alcançados pelo zoneamento ecológico para plantios florestais nos estados do Paraná e de Santa Catarina. Estes trabalhos – que informam sobre as espécies florestais adequadas às diferentes condições de clima e solo e indicam as principais fontes de sementes – contribuem para a racionalização da atividade florestal, indispensável à redução da demanda de áreas adicionais de produção e à diminuição dos custos de produção de madeira e de outros produtos florestais.

As informações produzidas pelo CNPF têm buscado ampla abrangência quanto ao seu público usuário. Por essa razão, muitas das tecnologias geradas são de imediata e plena utilização pelos pequenos produtores rurais.

A divulgação das atividades do CNPF – que abrange o estudo de 100 espécies nativas (entre as quais se destacam a erva-mate e a bracatinga) e exóticas (com predominância para o pinus e eucalipto) – ocorre através dos mais de 170 trabalhos técnicos que publicou; dos mais de 22 eventos que realizou, isoladamente ou em conjunto com outras instituições. Essas atividades abordaram os mais diversos aspectos – desde a produção de sementes até a utilização de procedimentos silviculturais – relacionados às diferentes espécies estudadas.

Os avanços dos trabalhos conduzidos pelo CNPF permitem indicar que ganhos significativos – como a possibilidade de dobrar a produtividade de futuros reflorestamentos – poderão ser alcançados a partir da produção de sementes melhoradas, obtidas através da seleção das melhores progênies das procedências mais produtivas. Para o caso específico do eucalipto, a produção de sementes melhoradas vem sendo obtida em cooperação com 29 empresas privadas, a partir da condução de 249 experimentos instalados em nove estados da Federação. O CNPF espera, igualmente, conseguir avanços significativos com a produção de sementes de espécies e procedências de pinus tropicais, para as diversas zonas ecológicas das regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, abrindo, assim, a possibilidade de criação de novos pólos fornecedores de madeira de alta qualidade para construções, acabamentos, indústria moveleira e de embalagens, além de constituir matéria-prima para celulose de fibra longa para os diversos centros de consumo do País. O patrimônio genético dessas espécies, devidamente avaliado e manejado, deverá constituir fonte de semente melhorada para o desenvolvimento de raças locais de alta produtividade, em cada uma dessas regiões. Os resultados já alcançados com as técnicas de micropropagação permitem inferir, também, sobre a possibilidade de obter novas conquistas na produção de mudas de espécies exóticas e nativas, com significativas reduções

de tempo e de custo na sua obtenção e sensíveis ganhos de produtividade.

Não menos importante poderão ser os resultados que se almeja alcançar para o controle da "vespa-da-madeira", praga identificada pelo CNPF, e que proporcionará significativos ganhos econômicos ao setor florestal, pois o seu ataque está colocando em risco as plantações brasileiras de pinus, que ocupam quase 2 milhões de hectares.

3. Centro Nacional de Pesquisa de Soja – CNPSo

Em 1975 foi criado o Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo, em Londrina, Paraná, ficando responsável pela coordenação do "Programa Nacional de Pesquisa de Soja", além de desenvolver pesquisa diretamente pelos seus técnicos.

As áreas de atuação do CNPSo são: Microbiologia e Adubação dos Solos, Melhoramento Genético, Práticas Culturais e Controle de Plantas Daninhas, Fitossanidade – Doenças e Pragas, Tecnologia de Produção de Sementes, Difusão de Tecnologia, Sócio-economia e Administração Rural.

O CNPSo contém uma equipe de 43 pesquisadores, 140 pessoas no apoio técnico e 42 na área de administração para desenvolvimento dos trabalhos. Desde a criação do CNPSo foram publicados: 40 Comunicados Técnicos, 30 publicações na série Documentos, nove Circulares Técnicas, 10 Pesquisas em Andamento, quatro publicações na série Miscelânea e quatro folders técnicos.

Os principais resultados de pesquisa, distribuídos nas diversas áreas do CNPSo, sinteticamente são: novas cultivares desenvolvidas que permitiram o aumento de produtividade e a incorporação da fronteira agrícola principalmente aos cerrados e às baixas latitudes, passando de 66 em 1980 para 121 na safra 1986/87, a redução de perdas na colheita, a rotação de culturas, a descompactação de solos e o controle de ervas daninhas na soja, a fixação biológica do nitrogênio, a racionalização do uso de fósforo e potássio e a mudança nos métodos de recomendação de calcário, o tratamento de sementes de soja e o diagnóstico completo de sementes, o controle biológico de lagarta-de-soja e do percevejo e a racionalização do uso de agrotóxicos.

Devem ser destacadas algumas tecnologias que estão sendo lançadas, mas que continuaram em fase de aperfeiçoamento como: cultivares com caráter de período juvenil longo, o qual proporciona estabilidade de rendimento em uma faixa ampla de semeadura (mados de setembro a dezembro), o controle biológico do amendoim-bravo através do fungo *Helminthosporium* sp., algumas espécies para adubação verde e cobertura morta e ou descompactação do solo, como: tremoço, mucuna, guandu, ervilhaca e avela-preta, variedades resistentes a nematóides, e, na área de Administração Rural, softwares para gerenciamento de propriedades (contabilidade rural, custos de produção, preço de hora de máquinas e equipamentos, cálculo de fertilidade de solo para soja e café).

Os principais problemas da produção de soja que dependem de solução por parte da pesquisa são: desenvolvimento de cultivares que eliminem os fatores restritivos como susceptibilidade a doenças, nematóides, insetos, toxicidade causada por elementos nocivos em solos ácidos e a má qualidade fisiológica da semente; a elaboração de práticas eficientes de manejo, para elevar e/ou manter o teor de matéria orgânica no solo e diminuir a compactação visando aumento de produtividade, minimização dos problemas causados pela degradação do solo em função do cultivo intensivo da soja e na movimentação sucessiva e inadequada; em regiões recentes com o cultivo de soja ainda é insuficiente o conhecimento sobre épocas de semeadura e diversidade do clima; a soja, plantada em sucessão com a cultura do trigo, vem causando prejuízos à capacidade produtiva do solo, pouco se conhecendo do seu comportamento quando cultivada em sucessão ou rotação com outros cultivos específicos a cada região, assim, torna-se necessário estudar espécies de outono-inverno para serem usadas com sucessão à soja, principalmente no Brasil Central; o controle químico de plantas daninhas traz consequências negativas ao homem e ao meio ambiente, necessitando pesquisas sobre o controle integrado, biológico e cultural, tanto no sistema de cultivo tradicional como no plantio direto; as informações sobre resíduos de herbicidas, tanto nos grãos como no solo, necessitam de maior profundidade nos trabalhos de pesquisa, bem como de técnicas apropriadas para aplicação dos compostos químicos.

trabalhos sobre a dinâmica de população ou comunidade de plantas daninhas visando manejo adequado, objetivando inclusive a redução do uso de herbicidas; na área de entomologia continuam os trabalhos de controle biológico de pragas e o uso de plantas armadilhas visando a não utilização de inseticidas, na cultura da soja; em relação a doenças, as dificuldades residem na incorporação de resistência a novas cultivares e não tratamento químico, também havendo preocupações a respeito dos problemas ocasionados por nematóides, principalmente os das galhas, havendo vigilância contínua para detectar outras possíveis espécies que podem causar danos à cultura da soja; os problemas relacionados aos trabalhos básicos que envolvem o desenvolvimento de método de identificação de genótipos com boa qualidade de sementes, testes de vigor, levantamento e controle de patógenos transmitidos por sementes. Isso porque a baixa qualidade das sementes nas regiões ao norte do paralelo 24^ºS tem constituído um dos principais problemas da cultura nessas regiões. Na área de transferência de tecnologia, os problemas encontram-se relacionados com a política econômica e os fatores relacionados ao próprio produtor, além dos interinstitucionais entre órgãos de pesquisa e de assistência agrônômica. Os problemas de nutrição e adubação estão muito regionalizados; as pesquisas se direcionam na região tradicional sobre as relações fósforo-soja e fósforo-solo, enquanto na região de expansão da fronteira agrícola os problemas vinculam-se ao conhecimento da origem, da disponibilidade e dos mecanismos de absorção do potássio. Quanto à acidez estuda-se a relação genótipo-acidez, possibilitando evidenciar cultivares com maior capacidade de adaptação a solos originalmente ácidos. O uso de soja na alimentação humana determina a necessidade de desenvolver cultivares de melhor sabor para ser consumida "in natura". Por fim, os problemas de gerenciamento das atividades agropecuárias necessitam de maior conhecimento da área de administração rural. O acompanhamento de propriedades agropecuárias vai aprofundar os conhecimentos dos técnicos sobre os níveis de adoção das tecnologias geradas pelo CNPSO e, a partir deles, orientar ações da pesquisa na cultura da soja.

Do exposto, as prioridades de pesquisa no CNPSO são: a) melhorar o uso da terra e do traba-

lho através do desenvolvimento dos sistemas de rotação e sucessão de soja com diferentes culturas; b) expandir a fronteira agrícola através do desenvolvimento de opções adicionais de cultivares e de sistemas de manejo de cultura, técnica e economicamente eficientes, adaptados às regiões de expansão e potencial de soja; c) aumentar a produtividade buscando elevá-la para patamares superiores a 2.000 kg/ha, principalmente pela utilização mais racional de corretivos e fertilizantes, melhor manejo e conservação dos solos, maior eficiência de mão-de-obra, desenvolvimento de cultivares melhor adaptadas, entre outros; d) melhorar a utilização e a conservação dos recursos naturais, com ênfase no preparo adequado, a utilização de práticas conservacionistas, o uso de sistemas alternativos de plantio e de rotação ou cessão de culturas; e) preservar a qualidade do ambiente e reduzir os riscos de intoxicação por pesticidas, utilizando manejo de insetos-pragas, doenças e plantas invasoras, através do uso racional de diferentes meios de controle disponíveis e ou em estudo; f) aumentar a renda líquida do produtor através do uso racional dos fatores de produção e do enfoque sistêmico; g) melhorar a alimentação da população brasileira através do aumento da proteína e óleo, com melhor sabor e livre de fatores antinutricionais, estimulando a soja e seus derivados na alimentação humana.

Por último, com relação à área de difusão de tecnologia os dados mostram que no período de 1981/88 foram efetuadas 319 palestras para 23.400 participantes, 69 dias de campo para 4.940 técnicos e produtores rurais, 115 cursos com 2.840 participantes, 57 reuniões técnicas com 2.750 participantes, 39 seminários técnicos para 3.430 participantes, oito painéis para 2.580 participantes, 12 consultorias internacionais, montadas 33 unidades demonstrativas para 1.250 participantes, foram efetuadas 45 visitas a 430 produtores rurais, participação em cinco exposições nas quais o público ultrapassou 150.000 pessoas, em dois murais para 300 participantes.

4. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - CNPSA

O CNPSu foi criado em fins de 1975. Posteriormente, em outubro de 1978, com a aprovação de

um Programa Nacional de Pesquisa de Aves foi criado, junto ao CNPSu, o Centro Nacional de Pesquisa de Aves, surgindo, então, o Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA). O CNPSA está localizado às margens da BR 153, km 110, Vila Tamanduá, distante 20 km da cidade de Concórdia, SC. Possui uma unidade experimental em Piraf, RJ, onde são desenvolvidos trabalhos de *melhoramento genético de aves de corte e postura*.

O Centro conta, atualmente, com 32 pesquisadores, que constituem o grupo técnico-científico de composição multidisciplinar, abrangendo as áreas de nutrição animal, melhoramento genético, sanidade animal, fisiologia e reprodução, produção e manejo, engenharia rural, economia, modelagem de sistemas e estatística.

A atuação do CNPSA tem sido no sentido de desenvolver e avaliar tecnologias adequadas às condições brasileiras, considerando as características de cada região, que possibilitem o aumento da produção e produtividade da suinicultura e avicultura, garantindo a rentabilidade econômica e o desenvolvimento social dos produtores. Para a consecução dos seus objetivos, o CNPSA mantém convênios de cooperação técnica e prestação de serviços com cooperativas, associações de criadores, empresas privadas, estatais e universidades.

O trabalho de divulgação de resultados de pesquisa do CNPSA é desenvolvido através das séries de publicações do CNPSA, via revistas especializadas e imprensa, visando transferir informações às pessoas ligadas à suinicultura e avicultura. Com esse objetivo foram realizados: 21 dias de campo, 147 seminários, 4 simpósios, 5 cursos e publicaram-se 135 comunicados técnicos e 48 publicações, que englobam as séries Documentos, Circular Técnica, Miscelânea e Pesquisa em Andamento.

Como principais resultados de pesquisa temos: – desenvolvimento de metodologia e implantação de um sistema de testagem de reprodutores suínos, como forma de identificar plantéis com leptospirose e pleuropneumonia suína, incluindo-se 09 (nove) sorotipos conhecidos e vírus da doença de Aujeszky e gastroenterite transmissível; – elaboração de Tabela de Composição Química e Valores Energéticos de Alimentos para Suínos e Aves, - recomendações de uso de alimentos alternativos para

suínos e aves: tremoço, farelo de colza, trigo mourisco, sorgo sacarino, mandioca "in natura", adlay, farinha de pena, beterraba açucarcira, beterraba forrageira, raspa de mandioca e farinha de mandioca integral e outros, totalizando perto de 100 (cem) alimentos; – elaboração de índices de seleção para desenvolvimento de programas estaduais de melhoramento genético de suínos; – vacina contra Rinite Atrófica de suínos; – domínio da tecnologia de produção de animais "SPF" (livres de patógenos específicos); – recomendações sobre modelos de construções e tipos a serem utilizados por pequenos produtores; – desenvolvimento de um pacote para microcomputador para formulação de rações de custo mínimo para atender produtores, associações, cooperativas e outros; – metodologia para identificação e erradicação do vírus da Doença de Aujeszky; – recomendações sobre fontes de aquecimento mais eficientes para os leitões.

O CNPSA também está desenvolvendo: – trabalhos de pesquisa na área de transferência de embriões e embriologia, com a finalidade específica de dominar a metodologia para a introdução de material genético em rebanhos sanitariamente fechados. O domínio das técnicas básicas de coleta, conservação e transferência de embriões é essencial para a aplicação de novos conhecimentos gerados em biotecnologia; – com relação a minerais, na área de nutrição, o CNPSA vem pesquisando a utilização de fosfatos de rochas naturais e suas possíveis implicações sobre o desempenho e características de ossos de suínos em função dos níveis de flúor das dietas. Até o momento, em experimentos com suínos dos 25 aos 90 kg de peso vivo, os resultados mostram que não houve indicações de efeito deletério do flúor para estes animais; – vacina contra a pleuropneumonia dos suínos; – está em desenvolvimento um programa para microcomputador, que permite ao produtor de suínos a obtenção de resultados técnicos e econômicos de seu rebanho.

O CNPSA está desenvolvendo trabalhos de pesquisa que considera prioritários. Na área de melhoramento genético de aves deverão ser aumentadas as pesquisas visando a formação e seleção de linhagens nacionais competitivas, com o objetivo de diminuir a dependência externa de material genético. Na área de nutrição serão estudados

também alimentos alternativos ao uso do milho e farelo de soja. Como a ração é o componente de maior participação nos custos de produção de aves, mais estudos serão realizados sobre as exigências nutricionais em condições regionais brasileiras. Na área de manejo de aves serão pesquisados, em decorrência da diversidade de ecossistemas, os tipos de equipamentos, modelos e sua distribuição nos galpões, densidade populacional, formas alternativas de aquecimento e tipos de construção etc. Os esforços do programa de melhoramento genético de suínos serão conduzidos para a identificação e desenvolvimento de linhagens geneticamente superiores e para estudo das raças nacionais objetivando melhorar o nível de abastecimento e a oferta de proteína animal. Os estudos de utilização de fontes alternativas de nutrientes na alimentação de suínos, bem como a determinação dos programas de arraçamento para as fases de gestação, lactação e aleitamento, são de suma importância e poderão contribuir para a redução dos custos de produção. Os problemas de manejo e meio ambiente, que interferem na fertilidade e prolificidade dos suínos, não estão suficientemente esclarecidos. Estudos sobre o acondicionamento ambiental para as diversas fases do suíno e a utilização de materiais alternativos de edificações visam a adequação das características e dos modelos de construções nas diferentes regiões brasileiras. Os estudos integrados na área de manejo e utilização dos dejetos devem ser incrementados, visando o aproveitamento do seu potencial fertilizante e a redução dos problemas de poluição ambiental. Estudos específicos para identificar os fatores que limitam a produtividade e contribuem para o surgimento e/ou agravamento de problemas sanitários - em especial as diarreias e os problemas reprodutivos, considerando-se o ecossistema do suíno, que envolve as edificações, os animais, a alimentação, o microclima, o manejo do rebanho e o próprio produtor - são imprescindíveis para o estabelecimento de análises das variáveis que exprimem o estado sanitário e a produtividade do rebanho.

5. Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho - CNPUV

O Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho (CNPUV/EMBRAPA) originou-se da Estação

Experimental de Bento Gonçalves (MA/DNPEA). Iniciou suas atividades técnico-administrativas como Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual em 26 de agosto de 1975 e foi transformado em Centro Nacional de Pesquisa em 4 de março de 1985.

Esse Centro coordena o Programa Nacional de Vitivinicultura, em que participam 14 instituições de pesquisa em 10 estados da Federação.

O Programa de Pesquisa no CNPUV é executado por 19 pesquisadores, que até 1987 desenvolveram 128 trabalhos técnico-científicos, 97 artigos técnicos de divulgação em jornais e revistas, 157 dias de campo (para mais de 5.000 pessoas), 374 palestras técnicas (para cerca de 10.000 pessoas) e 51 cursos nas diversas áreas de pesquisa.

As pesquisas realizadas no CNPUV objetivam, basicamente, alcançar resultados que permitam a melhoria qualitativa do produto final (vinho, suco de uva e derivados), mas que, ao mesmo tempo mantenham uma boa produtividade e/ou redução dos custos de produção. As principais prioridades são as seguintes:

- desenvolver tecnologia que permita maior eficiência na produção de mudas com identidade varietal e sanidade comprovadas;
- obter material vegetativo livre de viroses;
- determinar meios de controle das principais doenças fúngicas e pragas da videira mais eficientes, econômicos e menos tóxicos;
- determinar métodos mais adequados de diagnose nutricional da videira para recomendação de adubação;
- determinar as causas de morte de videiras e desenvolver meios para seu controle;
- selecionar leveduras da microflora local para substituir as importações e promover a melhoria qualitativa dos vinhos nacionais;
- selecionar cultivares de videiras mais adaptadas às condições edafoclimáticas de cada região vitícola;
- realizar a seleção clonal das cultivares de interesse comercial;
- aprimorar os sistemas de produção de uvas para que sejam mais rentáveis e/ou de menor custo para o produtor, incluindo alternativas de cultivares, sistemas de condução, manejo de solo e densidade de plantio;
- criar cultivares mais adaptadas às condições

edafoclimáticas das diferentes regiões vitícolas e que atendam a demanda do mercado;

- caracterizar o comportamento agrônomico e enológico da videira nas microrregiões da fronteira e do Alto Camaquã;
- caracterizar analiticamente os vinhos nacionais;
- comparar sistemas de vinificação objetivando oferecer novas alternativas de elaboração de vinhos;
- determinar a influência do uso de produtos enológicos no processo de vinificação e de sistemas de clarificação na composição química e na qualidade dos vinhos.

Os resultados de pesquisa mais relevantes são os seguintes:

- 1) Levedura para vinho branco (EMBRAPA-20B) – Seleccionada a partir da microflora da principal região de produção dos vinhos brasileiros, proporciona melhoria na qualidade dos vinhos e pode substituir as leveduras importadas. A levedura tem um bom desempenho com rápido início de fermentação, intensificando o aroma dos vinhos produzidos. Foram vinificados 21 milhões e 830 mil litros de vinhos brancos com a levedura EMBRAPA-20B, em várias agroindústrias da MRH 311, no período de 1984/87. Indicada para a elaboração de vinhos brancos de mesa, champagne e espumante tipo asti.
- 2) Videiras livres de vírus – Cerca de 90% das cultivares de uva viníferas estão virosadas. Videiras com grau médio de infecção proporcionam perda de 22% no rendimento físico e de 1 Babo em rendimento qualitativo. A difusão do material sadio, embora atinja pequena área atualmente (cerca de 320 ha), tem um potencial geométrico de propagação, resultando em parreirais mais uniformes e com maior rentabilidade aos produtores.
- 3) Adubação com cama-de-aviário – A utilização de cama-de-aviário como complementação nutricional da videira pode substituir 20% a adubação mineral e elevar meio grau o teor de açúcar da uva produzida. Significa substituir 8 kg de P_2O_5 , 6 kg de K_2O e 2 kg de N por meia tonelada de cama-de-aviário por hectare e por ano.
- 4) Introdução da cultivar Sémillon – Esta cultivar foi introduzida como alternativa de produção de vinho branco fino. É uma cultivar de alta produtividade e de boa qualidade. Em relação à cultivar Trebbiano (tradicional na MRH 311) apresenta teores de açúcar mais elevados (2 Brix, em média) e o preço da uva 40% superior, embora a produtividade seja 10% inferior.
- 5) Introdução da cultivar Couderc 13 – Alternativa de produção de vinho branco comum, em substituição a cultivar Herbemont (tinta utilizada para elaboração de vinhos brancos), cuja produção está comprometida pelo ataque de fusariose. De 1978 para 1987 houve uma redução de 40% da produção em decorrência da morte de plantas. Com a utilização da cv. Couderc 13, há uma redução de 20% nos tratamentos fitossanitários e suas características permitem uma melhoria na qualidade do vinho branco comum.
- 6) Introdução de novas cultivares para elaboração de vinhos finos – As cultivares Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Gewurztraminer foram introduzidas objetivando a melhoria da qualidade dos vinhos nacionais, permitindo a redução de importações de vinhos finos e possibilitando a abertura de novos mercados consumidores. Na safra de 1987 foram vinificadas 1.664,22 toneladas de uvas dessas cultivares.
- 7) Método de controle da contaminação de suco de uvas por leveduras *Saccharomyces bailii* através de água em evaporação - A contaminação de suco de uva concentrado pela levedura *S. bailii* apresentou restrições nas exportações de suco, que são da ordem de 4,1 milhões de quilos. A não-exportação desse suco acarretaria absorção da uva no mercado interno em forma de vinho tinto comum, que reduziria sensivelmente as receitas por parte da agroindústria, com reflexos negativos para os viticultores, uma vez que a elasticidade de preço da procura por vinho tinto comum é de -0,55.

Para o quinquênio 88/92, o CNPUV deverá ter resultados significativos das tecnologias geradas e/ou adaptadas nas diversas áreas de atuação. Dos projetos em andamento destacam-se, potencialmente, resultados em adubação, sanidade, introdução de cultivares e tecnologia de vinificação.

A recomendação de adubação através da análise foliar permitirá uma redução dos custos de produção com o uso racional de adubação mineral e

orgânica e possibilitará melhoria da produtividade da videira e da qualidade da uva.

Dando continuidade ao programa de produção de mudas com identidade varietal e sanidade comprovada, a meta do Centro é produzir, anualmente, 1.000.000 de estacas de porta-enxertos e 1.800.000 garfos de produtoras para enxertia, proporcionando aos viticultores material mais produtivo, com condições de atingir estágio adequado de maturação.

A morte de plantas tem-se caracterizado como um dos problemas mais graves nos últimos anos. Os trabalhos permitirão a indicação de porta-enxertos e/ou produtoras diretas tolerantes à fusariose (*doença fúngica do sistema radicular*). Também serão indicadas as causas mais freqüentes de morte de plantas e os meios para seu controle.

Para as doenças fúngicas da parte aérea da videira serão definidas as alternativas de freqüência de aplicação de fungicidas para o controle do mídio, doença fúngica da parte aérea da videira, resultando em mais eficiência de controle com redução de custos.

6. Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado - CNPFT

O atual Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado - CNPFT tem origem na Estação Experimental de Viticultura, Enologia e Frutas de Clima Temperado, do Ministério da Agricultura, criada em 14 de janeiro de 1938. Nesses 50 anos passou por três fases marcantes, sem, no entanto, desviar-se de seu objetivo inicial "... desenvolver trabalhos de experimentação e melhoramento relativo às culturas de clima temperado, especialmente no que concerne à fruticultura, à viticultura e à olericultura..." como consta em seu primeiro programa de trabalho.

Numa primeira fase, a videira foi considerada cultivo prioritário, pela importância que o vinho artesanal tinha para o município de Pelotas, e foram iniciados estudos relativos à adaptação, tratamentos fitossanitários e tratamentos culturais com damasqueiro, cerejeira, ameixeira, pessegueiro, pereira, macieira, marmeleiro, nespereira, framboeseira, groselheira, castanheira, pecãzeira, noqueira, figueira e morangueiro. Dentre as espécies olerícolas estavam o aspargo, alho, alface, batata, batata-doce, couve-

flor, ervilha, tomate, cebola e outras 13 espécies. Também, em culturas de interesse para a região como arroz, milho, trigo, soja, aveia, cevada, linho, forrageira e espécies florestais, era observado o comportamento. Os objetivos da pesquisa eram muito abrangentes, e o número de técnicos mínimo. Por cerca de 20 anos, foram no máximo dois.

Na década de 60 passou a denominar-se Estação Experimental de Pelotas, passando a trabalhar apenas com a fruticultura de clima temperado. As pesquisas com olericultura passaram à responsabilidade da Seção de Horticultura do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul e a viticultura foi deslocada para a Estação Experimental de Bento Gonçalves. Foi a partir dessa década que os trabalhos com pessegueiro foram intensificados, e a equipe foi paulatinamente aumentando. O pessegueiro passou a ser prioritário em função das necessidades das pequenas e médias indústrias de processamento instaladas em Pelotas, e do grande número de pequenos produtores que já tinham nessa cultura sua principal fonte de renda. O objetivo maior era atender o período de safra que não ultrapassava 15 dias. Isso permitia ao produtor escalonar a produção, aumentar a produtividade da mão-de-obra e reduzir o período ocioso das fábricas.

Em 1973, com a criação da EMBRAPA, por dois anos ficou em fase de extinção, pois havia sido criado o Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura na Bahia, a quem caberia desenvolver a fruticultura nacional. Entretanto, pela importância daquela unidade para a região, em 1975 foi transformada em Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE de Cascata, com o objetivo principal de pesquisar a fruticultura de clima temperado e, novamente, espécies olerícolas para o litoral sul e encosta do sudeste do Rio Grande do Sul. Em fruticultura haviam dois grandes projetos: Pêssego e Fruteiras Diversas, nas quais eram estudadas a macieira, pereira, ameixeira, noqueira, pecã, figueira, entre outras. Em olericultura, projetos com cebola, alho, batata, aspargo, ervilha, pepino, milho-doce, cenoura, feijão vagem e couve-flor vi-savam a industrialização na entressafra do pêssego.

Nessa ocasião, o quadro de pesquisadores alcançou o expressivo número de 35.

A importância e a qualidade do trabalho que a UEPAE de Cascata vinha desenvolvendo fez com que em 1983 fosse classificada em primeiro lugar como padrão de qualidade da pesquisa agropecuária na EMBRAPA. Aliado a isto, havia a necessidade de um Centro que coordenasse, em nível nacional, a fruticultura de clima temperado, bastante diferenciada daquela explorada no norte do País. Foi quando em dezembro de 1983 assumiu o encargo e passou a denominar-se Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado - CNPFT, mantendo o trabalho em olericultura, com objetivos mais abrangentes.

Hoje, o Centro dispõe de uma equipe de 40 pesquisadores, sendo 11 com nível de doutorado; 20 com mestrado; 3 graduados e 7 concluindo cursos de pós-graduação (4 ao nível de doutorado e 2 de mestrado). O Programa Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado é coordenado pelo CNPFT. Desenvolve 123 projetos de pesquisa, conduzidos com a participação de outros 6 estados. E o programa de olericultura conta com 35 projetos.

Entre suas mais importantes realizações podem-se citar: dilatação do período de produção de pêssegos para conserva e consumo "in natura" para mais de 90 dias e o aumento da fronteira de produção, com a criação de cultivares com possibilidade de cultivo do Rio Grande do Sul ao sul de Minas Gerais (todo o pêssego cultivado nos três estados do sul foram criados pelo CNPFT); a cultura da amora-preta, que introduzida no País pelo Centro, hoje conta com cultivares criadas para as condições brasileiras e vem expandindo-se rapidamente, constituindo excelente opção para áreas de minifúndio pela elevada rentabilidade e facilidade de cultivo; a determinação e controle biológico da principal causa de mortalidade de plantas de macieira e a conservação da produção por longo período de estocagem, além de práticas que viabilizam seu cultivo no País, que passou da importação total do produto aos níveis próximos da auto-suficiência; a redução no uso de fertilizantes, com a determinação de padrões nutricionais para pessegueiro e macieira, que permitem a recomendação de adubação através de análise foliar, racionalizando o uso de fertilizantes; a produção de mudas livres de organismos que limitavam o potencial de produção do morangueiro; o uso da cultura de tecido na multiplicação

de material sadio para distribuição aos produtores; a identificação de resistência de organismos a determinados princípios ativos; a limpeza clonal de batata-semente que a médio prazo tem condições de livrar o País de pesadas importações; a caracterização e fomento de alho altamente produtivo, que hoje substitui os de baixa qualidade, plantados no estado do Rio Grande do Sul, entre outras tantas realizações.

A curto e médio prazos outras atividades se tornarão viáveis. Nelas estão incluídas a cultura da ameixeira que, com a determinação da causa que exterminou os pomares nacionais, a produção de mudas sadias e os estudos para condução dos pomares logo darão condições de replantar a cultura. O cultivo da pereira também deverá ter grande incremento com o trabalho de identificação de cultivares e a determinação de porta-enxertos e práticas culturais adequadas, já em fase relativamente avançada. O desenvolvimento que vem sendo feito de cultivares e híbridos de milho já começou a proporcionar aos produtores de baixa renda independência na aquisição anual de sementes.

A difusão da tecnologia gerada pelo Centro é outra constante preocupação. Ela é feita através de palestras a extensionistas e produtores; demonstração de sistemas de produção e execução de práticas isoladas nas próprias zonas de produção; e publicação de resultados através de diversos títulos e meios de comunicação. Nos últimos três anos foram publicados 194 trabalhos, além de 53 dias de campo; 84 palestras a produtores e extensionistas; 379 participações em congressos, seminários e reuniões técnicas. Também a afluência de produtores às dependências do Centro para conhecer seu trabalho tem crescido consideravelmente. Nesse mesmo período, cerca de 7.800 produtores participaram de visitas e contatos com pesquisadores. Hoje é comum a consulta direta dos produtores aos pesquisadores das diversas especialidades.

Pelo elevado número de espécies que o CNPFT trabalha, 17 em fruticultura e 9 em olericultura, existem as prioridades que são específicas para cada uma. Entretanto, o direcionamento da pesquisa reside na criação de cultivares, no caso do pessegueiro, que tenham ao mesmo tempo boas características para processamento e boa aceitação para consumo "in natura"; resistência às princi-

país pragas e doenças e boa conservação quando armazenadas. Nas demais espécies, além destas últimas características, produtividade e qualidade. O controle fitossanitário através da combinação de meios biológicos e químicos. A busca de porta-enxertos resistentes a pragas de solo e alta capacidade de absorção de nutrientes. Viabilização do cultivo de espécies nativas para fins comerciais. Introdução e estudo de espécies com elevado potencial de mercado. Produção de olerícolas para a entressafra, tanto através de práticas culturais como pela identificação de microclimas, para citar as mais gerais.

7. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT

O Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), criado em 1974, o primeiro da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) a ser instalado no País, foi localizado sobre as antigas bases da Estação Experimental de Passo Fundo, do Ministério da Agricultura.

No início de sua instalação, obedecendo critérios da EMBRAPA, o CNPT dedicou-se prioritariamente à pesquisa com trigo, sendo as pesquisas com soja e triticale secundárias. Em 1977, iniciaram-se os trabalhos de pesquisa com a cultura de cevada, em consonância com programa estabelecido no País visando a auto-suficiência em grãos e malte.

Com os problemas enfrentados pelo trigo, principalmente no que se refere a doenças radiculares e da parte aérea, e a falta de alternativas para um sistema de rotação de culturas de inverno, o CNPT/EMBRAPA sentiu a necessidade de ampliar e diversificar os produtos a serem pesquisados, visando solucionar os problemas de produtividade e de estabilidade de produção desse cereal. Neste contexto foram desenvolvidos, também, trabalhos de pesquisa em linho, beterraba açucareira e forrageira, colza e tremoço, buscando-se, principalmente, um sistema de rotação de culturas que melhor estabilizasse a produção de trigo.

Hoje, o CNPT/EMBRAPA coordena em âmbito nacional as atividades com trigo, cevada e triticale dentro do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária.

Um dos principais fatores limitantes a uma produtividade tritícola reside nas condições climáti-

cas adversas na região Sul e Centro-Sul do País, que se alternam com situações favoráveis. A pesquisa tem buscado, prioritariamente, desenvolver tecnologias que estabilizem a produção, mesmo sob essas condições climáticas desfavoráveis.

Nos anos anteriores à década de 80, a produção de trigo, no Brasil, apresentou-se bastante variável. Embora a área plantada tenha ultrapassado os 4,1 milhões de hectares, a produção não ultrapassou os 3 milhões de toneladas. Como resultado a produção nacional nunca foi suficiente para suprir o consumo interno, tornando inevitável as importações e, conseqüentemente, originando uma grande evasão de divisas.

Graças às pesquisas desenvolvidas, principalmente pelo CNPT, muitos dos problemas têm sido solucionados ou minimizados, com a criação de cultivares mais produtivas, recomendação de práticas de manejo e conservação de solo, fertilização adequada, identificação de épocas de plantio mais adequadas, mecanismos de proteção contra doenças e pragas através do uso racional de defensivos agrícolas e métodos alternativos de controle com rotação de culturas e controle biológico de pragas.

A utilização, nos últimos anos, da tecnologia como um todo tem permitido aos agricultores a obtenção de melhores produtividades e ao País o quase atingimento da auto-suficiência.

O CNPT/EMBRAPA, com seus 54 pesquisadores, tem desenvolvido pesquisas nas diversas áreas. Publicou 954 trabalhos, dos quais 565 foram analisados pelo seu Comitê de Publicações. Esses resultados dão uma média de 68,1 trabalhos/ano ou 1,26 trabalhos/pesquisador/ano.

Outra importante atividade, iniciada em 1975, objetivando promover a instituição, apresentar seus pesquisadores e contribuir para a transferência de tecnologia, é a denominada de "Dia de Campo". Essa atividade destina-se a públicos específicos ou geral. É executada nos campos experimentais do CNPT, e em áreas demonstrativas de agricultores. Nos seus 14 anos de existência foram desenvolvidos 67 "Dias de Campo", atingindo um público de 14.250 pessoas, com uma média de 4,8 atividades/ano ou 1.020 pessoas/ano, destacando-se um "record" de participação de até 1.500 pessoas em alguns "Dias de Campo" para a cultura do trigo.

Entre os principais resultados de pesquisa, obtidos pelo CNPT, podemos destacar o elenco de tecnologias geradas, as quais, quando aplicadas pelos produtores, garantem maior estabilidade de produção, principalmente em anos desfavoráveis ao cultivo do trigo, cevada e triticale. O CNPT contribuiu, no período de 1978 a 1988, com o lançamento de 28 cultivares de trigo, 3 de triticale, 1 de cevada, 6 de soja e 1 de centeio. Na cultura da soja existem quatro linhagens criadas em Passo Fundo que foram lançadas como cultivares na Argentina, que estão se mostrando bastante promissoras, e uma linhagem que foi lançada como cultivar no Mato Grosso do Sul. Na cultura do trigo, várias linhagens foram lançadas como cultivares em outras regiões tritícolas do Brasil, inclusive cultivares lançadas para o RS têm boa adaptação em outros estados da Federação. O mesmo podendo-se afirmar para as culturas de triticale e cevada.

Apesar dos incansáveis esforços envidados no campo da obtenção de cultivares resistentes, a pesquisa ainda não dispõe de cultivares altamente resistentes ou imunes a todos os patógenos, o que é uma meta difícil de ser atingida, dada a complexidade do problema. Assim, para o controle efetivo das doenças fúngicas que incidem na cultura do trigo, recomenda-se a adoção de práticas conjuntas como: escolha de cultivares adequadas, rotação de culturas ou pousio de inverno, tratamento de sementes, eliminação de plantas voluntárias de trigo e plantas hospedeiras dos patógenos e, finalmente, o emprego de defensivos desde que a lavoura apresente bom potencial de produção. Essas práticas, quando adotadas conjuntamente, permitirão a estabilidade na produção de trigo, mesmo em anos favoráveis à manifestação das doenças.

O manejo e controle biológico de pragas têm permitido grande redução nos custos de produção. Neste contexto insere-se o controle biológico dos pulgões-do-trigo, que tem permitido a redução na aplicação de alicidas de 3 a 4 aplicações por ano para apenas 1 aplicação restrita, a partir de 1981, a menos de 10% das lavouras de trigo, no RS e ao redor de 60% das lavouras no PR.

O manejo tradicional do solo no sistema atual de cultivo no sul do Brasil implica excessivo uso de máquinas e dispêndio de combustível, além de causar sérios prejuízos às condições físicas do solo,

tornando-o mais suscetível à erosão. Alguns métodos de preparo do solo permitem a economia de combustível através do uso menos intensivo de máquinas agrícolas. Estes métodos favorecem a recuperação física do solo e ajudam a sua conservação por reduzir a sua suscetibilidade à erosão. Um desses métodos é o plantio direto de trigo e soja, que se tornou viável graças aos trabalhos desenvolvidos com pesquisa no controle de invasoras e ao desenvolvimento de semeadoras capazes de colocar o fertilizante e as sementes a uma profundidade adequada, e proporcionar bom contato destas com o solo, sem revolvê-lo. Com a conservação da palha na superfície, este sistema proporciona uma enorme redução das perdas do solo, passando de 16,75 t/ha/ano no sistema convencional para, apenas, 1,14 t/ha/ano de solo.

Outra tecnologia capaz de reduzir as perdas de solo por erosão é a incorporação dos restos culturais. A incorporação da palha de trigo no cultivo da soja tem demonstrado uma redução nas perdas de solo de 9,26 t/ha no plantio sem palha incorporada para 2,80 t/ha, desde o preparo até a colheita. Na lavoura de trigo, a incorporação da palha de soja reduziu as perdas de 7,49 t/ha no período do preparo à colheita.

Entre os fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade das culturas na região Sul destaca-se o manejo adequado dos solos, principalmente pela má utilização dos fertilizantes e corretivos da acidez do solo, seja em termos quantitativos, seja em termos qualitativos. Com a revisão de toda a informação disponível referente às respostas das culturas, destacando-se entre elas o trigo e a soja, chegou-se a modificações significativas nas recomendações existentes de adubação e calagem, tanto no que diz respeito à interpretação das análises de solo como nas doses recomendadas. As recomendações de fertilizantes e corretivos atualmente disponíveis, alteradas fundamentalmente pela atuação do CNPT/EMBRAPA, representam um eficiente instrumento posto à disposição do setor agrícola para o uso racional dos fertilizantes e corretivos da acidez, permitindo o manejo eficiente dos recursos naturais disponíveis.

Uma comparação entre as novas recomendações e a recomendação tradicional para a adubação fosfatada em soja, por exemplo, mostrou uma

taxa marginal de retorno de 208%, 285%, 669% e 271% para os teores de fósforo limitante, muito baixo, baixo e médio, respectivamente.

Dentre os trabalhos desenvolvidos e que contribuíram para o aperfeiçoamento de máquinas e implementos agrícolas hoje no mercado destacam-se:

- desenvolvimento de máquinas para semeadura direta;
- desenvolvimento e avaliação de equipamentos para descompactação e preparo conservacionista do solo. Como resultado estão sendo desenvolvidos protótipos já em fase conclusiva de avaliação;
- semeadora de plantio direto de pequeno porte, utilizando um sistema denominado faca mais rotor de limpeza;
- semeadora para plantio direto de parcelas experimentais;
- pulverizador experimental auto-propelido desenvolvido para agilizar a aplicação de defensivos agrícolas que anualmente vêm sendo testados no CNPT. O equipamento, além de facilitar as aplicações e oferecer maior segurança aos operadores, reduz significativamente o tempo necessário na aplicação das baterias em teste, permitindo trabalhar, dentro do mesmo deslocamento, com até doze produtos diferentes.

As pesquisas de avaliação, adaptação, comparação e desenvolvimento, conduzidas nesta área, contribuíram, significativamente, para o impulso dado ao setor agroindustrial da região Sul, dentro do sistema de plantio direto.

Outros resultados na área de máquinas agrícolas dizem respeito à avaliação de perdas na colheita mecanizada, que levaram a recomendações técnicas para evitá-las ou diminuí-las, aumentando com isto os ganhos dos produtores.

Entre os principais resultados de pesquisa que poderão estar à disposição dos agricultores em futuro próximo podemos destacar:

- diversas linhagens de trigo promissoras, com maior resistência ao ataque de doenças e pragas. Estas linhagens foram criadas pelos programas de retrocruzamentos e cruzamentos interespecíficos e pelo programa de cultura de anteras. Algumas das linhagens obtidas através deste último trabalho mostraram rendimentos superiores 20%

a 32% à testemunha, antecipando resultados que por método convencional demorariam mais tempo para chegar aos agricultores;

- cultivares de trigo com maior eficiência na utilização de fósforo;
- uma linhagem de cevada forrageira que poderá ser lançada para atender as necessidades de produção de grãos para alimentação animal. A cevada forrageira é um cereal rico em proteína com a vantagem de ser colhida em plena entressafra do milho;
- uma linhagem de cevada cervejeira que tem apresentado uma produtividade superior, nos últimos três anos, às cultivares recomendadas;
- linhagens de triticale mais produtivas, como também, com melhor qualidade de grãos e peso do hectolitro;
- possibilidade de utilização de vírus no controle da lagarta-do-trigo;
- indicação de novos produtos para proteção da cultura do trigo;
- geração de conhecimentos básicos sobre o desenvolvimento de algumas das principais doenças do trigo, permitindo a adoção de estratégias adequadas para minimização de seus efeitos.

Entre as prioridades da pesquisa no CNPT devem-se salientar os estudos na busca de tecnologias cada vez mais aprimoradas, tanto em aumento de produção como na redução dos custos de produção, nas diversas culturas pesquisadas. A continuidade nos programas de melhoramento do trigo, cevada e triticale visa obter cultivares cada vez mais produtivas, incorporando características de qualidade industrial e resistências às doenças e pragas. O melhoramento da soja busca a inclusão de características de período juvenil no material que vem sendo trabalhado, objetivando melhor adequação do plantio da soja em sucessão às culturas de inverno. Na área de práticas culturais visa-se o aprimoramento das técnicas de cultivo para o aproveitamento máximo do potencial de produção das culturas. Na área de manejo e conservação do solo, a prioridade se concentra na busca do melhor método de preparo do solo visando o controle da erosão. Na área de fertilidade busca-se o refinamento das recomendações de adubação com o propósito

de atingir a máxima eficiência econômica. Na área de fitopatologia, a prioridade baseia-se no apoio aos programas de melhoramento e à geração de tecnologias que propiciem a manutenção do potencial produtivo das lavouras, proporcionando uma maior estabilidade de produção. Ainda, nesta área, desenvolve-se trabalho pioneiro e altamente promissor, tendo em vista o controle biológico de doenças do trigo. Na área de entomologia é dada prioridade aos trabalhos que objetivam o desenvolvimento do manejo integrado de pragas com ênfase ao controle biológico já estabelecido. Na área de fisiologia vegetal é dada ênfase às pesquisas que objetivam a redução da adubação nitrogenada, através de inoculação de bactérias fixadoras de N em trigo e estabelecimento de parâmetros fisiológicos como medida da atividade de enzima redutase do nitrato e estudos de crescimento e desenvolvimento da planta de trigo, que poderão auxiliar o melhorista na avaliação de linhagens e cultivares de trigo, visando qualidade de grão e uso eficiente de N. Na área de economia, além da avaliação econômica de experimentos, são prioritárias as avaliações dos impactos da pesquisa tanto em nível micro como macroeconômico e a avaliação de adoção das tecnologias geradas. Na área de máquinas agrícolas, o desenvolvimento de protótipos para dar suporte tanto na área de práticas culturais como na área de manejo e conservação do solo é prioritário. Na área de difusão, a divulgação de trabalhos, o treinamento da assistência técnica, tanto oficial quanto privada, através de palestras, "Dias de Campo" e lavouras demonstrativas constituem prioridades, bem como a divulgação, a demonstração e a realização de "Dias de Campo" para estudantes, agricultores e público em geral, para as culturas específicas.

8. Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado - CPATB

Situado em uma região fisiográfica de várzeas, o Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado - CPATB, desde sua origem como Unidade de Pesquisa do Ministério da Agricultura em 1943, sempre se ocupou dos problemas atinentes aos cultivos em terras baixas.

Durante toda a sua história como instituição de pesquisa, contribuiu para o incremento de culturas como a soja, que hoje é importante fonte de divisas para o País.

A pesquisa agropecuária objetiva gerar e adaptar tecnologias que permitam a expansão do volume de produção e da produtividade, a melhoria da qualidade do produto, a combinação mais eficiente dos fatores de produção e a elevação do nível de vida do produtor rural.

Foi criado em 1985, com o objetivo de investigar as relações solo-clima-planta/anual em terras baixas, após ter sofrido, ao longo do tempo, modificações nas linhas prioritárias predominantes na região.

A sede do CPATB está estrategicamente localizada. São 3.500 ha, 60% dos quais considerados banhados, 5% (17,5 ha) de mata virgem e bosques de eucalipto e os restantes 35% utilizados como campos e pastagens. Além disso, acha-se instalado junto ao estuário da lagoa dos Patos e muito próxima das lagoas Mirim e Mangueira, que, no conjunto, formam o maior sistema lacustre brasileiro.

Assim, o Centro orienta suas ações, introduzindo projetos próprios ou em conjunto com outros órgãos, que atendam ao desenvolvimento da agropecuária explorada nas terras baixas compreendidas pelas grandes extensões entre as latitudes 24°S e 34°S, bem como busca conhecer e estudar as potencialidades dos recursos naturais e sócio-econômicos, desenvolver e adaptar tecnologias para as condições de terras baixas, estabelecer sistemas de exploração de modo a viabilizar a produção agropecuária e congregar toda uma comunidade científica, estimulando-a a examinar a problemática dessas áreas no sul do Brasil.

Sua força de trabalho é constituída de 276 empregados, dos quais 52 são pesquisadores. O CPATB conta ainda com pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas constantes do convênio EMBRAPA/UFPEL, o que propicia uma integração entre a pesquisa e o ensino.

De 1977 a 1986, foram produzidos e registrados no SID do CPATB 1.135 documentos, sendo:

Tipo de documento	1977	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cont. congressos	35	59	90	66	99	102	89	130	87	30
Artigos de revistas	16	7	12	14	12	22	17	9	10	2
Teses	2	2	7	14	6	1	-	-	-	-
Relatórios	9	2	41	20	-	19	26	10	-	-
Monografias	2	1	-	-	6	3	-	-	-	1
Boletim de pesquisa	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-
Comunicado técnico	-	-	4	1	1	2	6	2	-	1
Circular técnica	-	-	6	3	2	1	2	2	-	-
Pesq. em andamento	-	-	-	2	2	2	-	2	-	-
Série documentos	-	-	-	-	-	2	2	4	1	1
Total	64	71	161	121	128	155	143	159	98	35

Através do Setor de Difusão de Tecnologias, são divulgados os resultados de pesquisa a serem utilizados pelos produtores.

São empregados vários instrumentos para a divulgação e difusão desses resultados, tais como: Dia de Campo para extensionistas e produtores, reuniões, palestras e treinamento de pessoal técnico de nível médio, através de cursos ministrados por pesquisadores do Centro.

O CPATB também se vale dos meios de comunicação de massa para difundir suas ações, trabalhos executados e resultados alcançados, como forma de prestar contas, à sociedade, acerca dos recursos neles empregados.

Até o momento, os resultados mais expressivos falam do aumento de rendimento médio que as novas cultivares de arroz aqui criadas (ou em conjunto com o IRGA) propiciaram à lavoura orizícola, fazendo com que o Rio Grande do Sul alcance índices comparáveis aos países maiores produtores. Igualmente, as cultivares de soja obtidas pelo CPATB vêm conquistando a preferência dos agricultores não só brasileiros, mas também do Uruguai, do Paraguai e da Nicarágua. Por outro lado, os dados obtidos em pesquisas com sorgo granífero já permitiram a elaboração de sistemas de produção para a gramínea (cujo cultivo cresce em importância, nas chamadas "terras de arroz", como forma de

controlar o arroz vermelho, planta daninha de grande preocupação para o orizicultor). Quanto ao girassol, o CPATB conclui acerca da viabilidade de exploração com vantagens, dessa oleaginosa, no inverno, possibilitando uma excelente alternativa para a indústria de esmagamento, na entressafra da soja. Estudos com feijão e milho estão sendo conduzidos, para possibilitar rendimentos expressivos dessas espécies nas terras baixas; no primeiro, pelo uso de irrigação em sulcos e no último pelo emprego de carnalhões. Resultados importantes também apontam a conveniência de exploração da cana-de-açúcar nesta área mais meridional do estado gaúcho. E, finalmente, cabe registrar os progressos obtidos em pesquisa com trigo conduzida pelo Centro. Os primeiros resultados assinalam promissoras perspectivas para a cultura, em termos de adaptação às condições aqui reinantes, refletida na capacidade de produção revelada pelos genótipos em exame.

Quanto à área animal, ultimaram-se os estudos sobre a excelente adaptabilidade dos búfalos a essa região, tanto em rendimento e desenvolvimento ponderal, quanto em índices de natalidade (alto) e de mortalidade (baixo). Além disso, trabalhos já adiantados deverão apontar as espécies forrageiras que melhor resultados oferecem, nessa região.