



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
DEPARTAMENTO DE DIRETRIZES E MÉTODOS DE PLANEJAMENTO

GERAÇÃO DE CONHECIMENTOS NA EMBRAPA E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA PEQUENOS PRODUTORES

Francisco Batista Ribeiro
Victor Francisco Palma Valderrama
José Luiz dos Santos Rufino



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

**GERAÇÃO DE CONHECIMENTOS NA
EMBRAPA E SUA CONTRIBUIÇÃO
PARA PEQUENOS PRODUTORES**

**Brasília
1979**

**GERAÇÃO DE CONHECIMENTOS NA
EMBRAPA E SUA CONTRIBUIÇÃO
PARA PEQUENOS PRODUTORES**

*Francisco Batista Ribeiro
Victor Francisco Palma Valderrama
José Luiz dos Santos Rufino*

**ATA – Assessoria Técnico-Administrativa
DDM – Departamento de Diretrizes e Métodos de Planejamento**

**Brasília
1979**

RIBEIRO, Francisco Batista.

Geração de conhecimentos na EMBRAPA e sua contribuição para pequenos produtores, por Francisco Batista Ribeiro, Victor Francisco Palma Valderrama e José Luiz dos Santos Rufino. Brasília, EMBRAPA. Assessoria Técnico-Administrativa/Departamento de Diretrizes e Métodos de Planejamento, 1979. 59 p.

1. Agricultura-Pesquisas-Brasil. 2. Agropecuária-Pesquisas-Brasil. I. Valderrama, Victor Francisco Palma, colab. II. Rufino, José Luiz dos S., colab. III. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, DF. IV. Título.

CDD 630.72081

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	7
2. O Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. A EMBRAPA	12
2.2.1. Ação direta	15
2.3. Sistemas estaduais	19
2.4. Iniciativa privada	20
2.5. Relacionamento da Pesquisa com a Extensão Rural ..	21
3. Estratégia de ação e alguns resultados de pesquisa	23
3.1. Produtos prioritários e recursos naturais	23
3.1.1. Produtos destinados à alimentação	25
3.1.2. Produtos destinados à exportação	33
3.1.3. Produtos como fonte geradora de energia ..	36
3.1.4. Produtos destinados à industrialização	39
3.1.5. Recursos naturais	40
3.2. A Tecnologia e suas possibilidades de atender a pequenos produtores	45
3.2.1. Ênfase na pesquisa em genética e melhora- mento	48
3.2.2. Ênfase na pesquisa em manejo e tratos culturais	54
3.2.3. Ênfase na pesquisa Químico-Biológica	56
4. Conclusões	57
Bibliografia citada	59

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo indicar a potencialidade dos resultados de pesquisa agropecuária gerados pela EMBRAPA, para abrir novas perspectivas de desenvolvimento aos pequenos produtores.

A adoção dessas tecnologias possibilitará melhorar o padrão de vida dos pequenos produtores, através da expansão da oferta agrícola e do fortalecimento do mercado de trabalho no meio rural.

O trabalho apresenta o Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, incluindo seus antecedentes, a filosofia de atuação, a organização das unidades de pesquisa no âmbito nacional e regional, e os relacionamentos com os sistemas de pesquisa, a iniciativa privada e a extensão rural. A seguir, apresenta a estratégia de ação da Empresa, os produtos prioritários e os recursos enfocados nas atividades de pesquisa e seus relacionamentos com os tamanhos de área dos produtos envolvidos. Finalmente, discute a ênfase dada pela Empresa em algumas linhas de pesquisa, apresentando resultados já disponíveis, que teriam maiores probabilidades de serem adotados pelos pequenos produtores.

2. O Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária

Inicialmente, este capítulo faz uma abordagem histórica dos antecedentes do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária. A seguir, apresenta as principais características, objetivos e programas da organização institucional da EMPBRAPA e dos sistemas estaduais de pesquisa agropecuária. Finalmente, apresenta e discute as características dos relacionamentos com a iniciativa privada e com a extensão rural.

2.1. Antecedentes

No início da década de 70, ficou evidenciado o erro de não se haver investido mais em pesquisa agrícola. Houve grande mudança em toda a política científica do País, sendo, desde então, a ciência, muito mais valorizada. No Ministério da Agricultura, em fins de 1972, nasceu a EMBRAPA, e com ela um sistema cooperativo de pesquisa que engloba os governos federal e estaduais, as universidades e a iniciativa particular.

A abordagem que segue, analisando os condicionamentos da pesquisa agrícola no Brasil a partir dos fatores de produção, foi desenvolvida anteriormente, por ALVES e PASTORE. (1)

Terra e trabalho foram fatores abundantes durante muitos séculos no Brasil. Inicialmente a agricultura se desenvolveu através de uma ocupação ampla da zona litorânea, iniciando-se pelo Nordeste e chegando ao Sul do país. Nessa ocupação, minimizou-se os investimentos em estradas e outros aspectos de infra-estrutura redundando em um processo relativamente barato de produção onde as áreas produtivas tendiam a se localizar próximas dos pontos de escoamento. A penetração da agricultura em zonas mais longínquas (Goiás, Mato Grosso, etc.) e a ocupação da Amazônia e toda a região norte constituem, na verdade, fenômenos muito recentes na história da agricultura brasileira. E ainda assim, tais fenômenos guardam uma característica comum com os períodos iniciais, ou seja, a busca de um aumento da produção através da expansão de área como recurso disponível e, portanto, barato.

Essa tendência perdurou no Brasil como um todo durante muito tempo e até recentemente. Pode-se dizer que até 1960 o grosso do crescimento da produção agrícola no Brasil foi devido basicamente, à expansão da área cultivada e do trabalho. Uma visão mais desagregada mostra, ainda, que no aumento devido à área, na década 1950/60, 70% foi determinado por uma pura e simples expansão de área cultivada e 30% determinado por um aumento de produtividade da terra, ou seja, resultante da aplicação de tecnologias químicas e biológicas tais como fertilizantes, calcário, novas cultivares, etc. No que tange ao aumento devido à mão-de-obra, 60% foi devido a acréscimos de unidades no mercado de trabalho e 40% foi decorrente de um aumento da produtividade do fator humano através de maquinaria, educação, assistência técnica, etc. Em suma, até recentemente, o padrão de crescimento do produto agrícola seguiu um estilo bastante tradicional, qual seja, a utilização de mais e mais recursos em lugar de melhor utilização dos mesmos recursos. Esta alternativa, entretanto, parece ter sido a mais racional, uma vez que a oferta de terra e mão-de-obra era suficientemente elástica para permitir ao produtor o uso abundante desses fatores. Na verdade, os outros fatores, como o capital físico e o capital humano, eram extremamente escassos e caros no Brasil, e, por isso, eram canalizados para o setor "mais nobre", ou seja, a indústria, onde quase nada poderia ser feito sem equipamento, tecnologia e recursos humanos qualificados. Assim, todas as políticas econômicas incidiam de modo a induzir o desenvolvimento da agricultura através de terra e mão-de-obra, e o da indústria, através do escasso capital disponível.

Quando se conjuga a abundância de fatores tradicionais (terra e trabalho) com as políticas econômicas favorecedoras do direcionamento de "know-how" e capital para o esforço de indus-

rialização, conclui-se que esse sistema de forças exerceu um efeito extremamente adverso para a pesquisa agrícola no Brasil. A ausência de pressões do mercado e a negligência definida do governo acabaram induzindo uma formação quase aleatória de um aglomerado de unidades de pesquisa, tímidas e desprovidas de recursos e de orientação. Os dados disponíveis indicam que na década de 50, exatamente na euforia da industrialização, os governos federal e estaduais reduziram os recursos para as instituições de pesquisa agrícola, sendo que muitas delas foram simplesmente eliminadas.

A década dos 60, entretanto, começa a apresentar profundas modificações no que diz respeito ao preço dos fatores e às políticas voltadas para a agricultura. Um novo sistema de forças foi aos poucos se instalando no Brasil, a partir de 1960, sendo responsável pelo desencadeamento das transformações institucionais da pesquisa agrícola surgidas no início da década de 70.

Em primeiro lugar, convém mencionar que os limites da fronteira agrícola não podiam ser infinitos, mesmo em um país continental como o Brasil. Na realidade, o padrão de crescimento do produto agrícola, via expansão da área, foi afetado bem antes da década de 60, como é o caso de São Paulo e Rio Grande do Sul. Profundas diferenças regionais destacam-se já, no período 1950/60 e, mesmo antes disto, a maior parte do crescimento do produto agrícola de São Paulo deveu-se a ganhos de produtividade da terra e do trabalho, conseguidos via utilização de tecnologias biológicas e químicas e, em certa medida, de mecanização. Naquele Estado, a escassez relativa de terra e trabalho já exercia as funções de indutores de pesquisa enquanto que o resto do País continuava utilizando mais e mais fatores de produção. Assim, o esforço isolado de São Paulo, no que tange aos investimentos em pesquisa agrícola, superou, durante muito tempo, o esforço do Governo federal para todo o resto do País. Foi verificado que os investimentos de São Paulo em pesquisa de algodão foram superiores a todo o esforço que os Estados Unidos fizeram em milho híbrido, obtendo-se, em decorrência, uma das mais altas taxas de retorno até então observadas em pesquisa agrícola: 90%.

A escassez relativa de terra que atingiu São Paulo a partir de 1940/50 começou a se manifestar no Brasil a partir de 1960, e especialmente no fim da década. As terras de boa qualidade e de fácil acesso já estavam ocupadas e geravam pressão para uma expansão a novas áreas e para aumento da produtividade da terra para todo o País, com exceção do Nordeste, observando-se, simultaneamente, um sensível declínio da taxa de absorção de mão-de-obra na agricultura, que passou a ser negativa no Estado de São Paulo.

Em segundo lugar, um outro fator vem trazer modificações no quadro de forças condicionantes da pesquisa agrícola. Trata-se

da opção governamental, iniciada em meados da década de 60, de transformar o País em um participante ainda mais ativo no mercado internacional de produtos agrícolas, e também a decisão de fazer aumentar substancialmente a oferta doméstica de alimentos a fim de fazer face à crescente demanda dos grandes centros urbanos. A tudo isso somava-se uma meta de combate à inflação, que implicava em produzir mais e mais barato. Assim, a nova política econômica buscava três metas que implicavam em mudanças fundamentais em vários aspectos da política agrícola, isto é, produzir mais, vender mais no mercado externo e baixar os preços dos produtos agrícolas. Estas novas necessidades, quando associadas à diminuição relativa de terra e trabalho, geraram um novo sistema de forças que começava a fazer apelos à tecnologia, embora, simultaneamente, se intensificava a abertura de novas áreas, agora mais distantes, de solos menos férteis e com dramáticas exigências de infra-estrutura (estradas, pontes, escolas, etc.).

Na busca de níveis mais altos de produtividade, a primeira tentativa foi a de utilizar o conhecimento tecnológico existente e canalizá-lo de modo rápido aos produtores, através dos serviços de extensão e assistência técnica. O final da década de 60 e os primeiros anos de 70 constituíram o período áureo dos serviços de extensão: nessa época o Sistema ABCAR teve a maior expansão de sua história, recebendo recursos superiores ao próprio sistema de pesquisa agrícola e passando a ter pesada influência sobre as autoridades responsáveis pela política do setor. O grande tema era, então, modernizar a agricultura via extensão rural. Repetia-se, no Brasil, uma tendência gerada em vários outros países por programas de cooperação técnica, segundo os quais os avanços de produtividade agrícola poderiam ser conseguidos rapidamente via crédito e assistência técnica. Estudos identificaram que, em 1950/60, os investimentos mundiais em extensão foram o dobro dos recursos canalizados para a pesquisa agrícola. Na realidade, aqueles esforços facilitaram muito pouco a transferência e difusão de tecnologia para o setor, ficando claro que as principais barreiras deixavam de ser de ordem social ou cultural. Verificava-se que a transferência de país para país era bloqueada por razões de especificidade das tecnologias ligadas às condições nas quais foram geradas. Por outro lado, constatava-se que o estoque interno de conhecimentos no Brasil era demasiadamente pobre e inadequado para a diversidade geoclimática do País. Em suma, o próprio serviço de extensão tomava consciência, nos primeiros anos da década de 70, que pouco podia fazer com seus métodos, em vista da pobreza tecnológica do País. Isto também se ajustava a um diagnóstico mundial: Evenson informa que uma avaliação realizada

em mais de 40 países, inclusive o Brasil, no fim da década de 60, levou inúmeras agências de cooperação técnica a concluir que nem a pesquisa nem a extensão poderiam ser usadas como instrumentos efetivos de política agrícola dado o seu grau de desorganização.

A discussão desses problemas começou, aos poucos, a tomar lugar central dentro das preocupações das autoridades federais, que buscavam instrumentos eficientes para elevar a produtividade do setor agrícola e alcançar as metas econômicas perseguidas. A questão era, dessa forma, drasticamente deslocada da extensão para a pesquisa e passava a ser tratada dentro de um quadro mais amplo, entremeando-se com os temas da política científica e tecnológica que começaram a emergir nos anos de 1971/72. E passava-se a indagar o que estava sendo produzido pelos até então abandonados órgãos de pesquisa agrícola do Ministério da Agricultura e Secretarias Estaduais. O próprio Ministro da Agricultura passava a convocar, repetidamente, os poucos pesquisadores disponíveis, querendo saber em que medida a pesquisa poderia colaborar na tarefa gigantesca de colocar o Brasil no mercado mundial e abastecer as enormes massas urbanas com alimentos baratos. Desiludido com a lentidão de resposta do setor, e verificando que o Brasil estava por pagar um alto preço de um descaso anterior, organizou um grupo de trabalho para avaliação da pesquisa, que simplesmente concluiu com números o quadro melancólico já percebido pelo Ministro: dos 1.900 técnicos do sistema de pesquisa, pouco mais de 10% tinham o treinamento e a competência do pesquisador; reinava o desconhecimento e a insensibilidade dos pesquisadores pelos problemas centrais da agricultura brasileira; predominava um clima de isolamento e desânimo entre os indivíduos e instituições; identificava-se uma estrutura político-administrativa rígida e desestimulante no que tange ao desenvolvimento de recursos humanos, política salarial, etc.

Todo esse diagnóstico foi canalizado para as autoridades federais, que, na época, possuíam um grande poder decisório e muita disposição e urgência de mudar a situação da pesquisa no País. Assim é que as forças decorrentes de escassez dos fatores e das metas econômicas do Brasil se canalizaram através do próprio Governo, que passou a ser o iniciador da transformação do sistema. É importante registrar, entretanto, a pronta resposta de apoio apresentada pelo setor privado, ao saber da disposição governamental de tornar mais eficiente a pesquisa agrícola. Parece que, em face da ausência de interação entre produtores e pesquisadores, o Governo entrou no vácuo, sintetizando as necessidades dos dois lados.

Em resumo, o Brasil percorreu, durante vários séculos, um caminho de desenvolvimento agrícola pesadamente baseado na utilização de fatores tradicionais abundantes que começaram a se tornar escassos a partir dos anos 60. Durante muito tempo, portanto, a pesquisa esteve livre de pressões de demandas, configurando-se em um aglomerado de unidades sem muito recurso e sem muita orientação de trabalho — com raras exceções. A partir dos anos 60, uma série de fatores se conjugou de modo a forçar a modernização do setor. No âmbito do governo federal e com ação em todos os estados, foi criada uma nova forma institucional (EMBRAPA) com a missão de realizar um trabalho mais sensível às condições econômicas e sociais dos agricultores brasileiros.

2.2. A EMBRAPA

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA, criada através da Lei nº 5.851, de 7 de dezembro de 1972, tem como finalidade promover e coordenar a execução das atividades de pesquisa agropecuária, visando a produzir conhecimentos e tecnologia para o desenvolvimento agrícola do País, bem como dar apoio técnico e administrativo a Órgãos do Poder Executivo, com atribuição de formulação, orientação e coordenação das políticas de ciência e tecnologia no setor agrícola.

Inspirado no fato de que o lado aplicado da pesquisa agropecuária deve ser dirigido às necessidades concretas dos produtores rurais e deve buscar atender às reais necessidades da sociedade brasileira, o modelo EMBRAPA foi implantado visando a criar tecnologia que pudesse ser imediatamente incorporada ao setor produtivo.

O aumento da produtividade da agricultura é a missão da EMBRAPA que exige, para seu cumprimento, geração de conhecimentos científicos capazes de cristalizarem-se em sistemas de produção atraentes aos agricultores e, portanto, em condições de competir com aqueles em uso.

Esta visão do objetivo da EMBRAPA tem importantes implicações no que tange à avaliação do desempenho da Empresa. As evidências do impacto do trabalho devem ser buscadas a nível de produtor, identificando-se os efeitos das novas tecnologias sobre os índices de produtividade. Tendo-se em vista que os efeitos se irradiam do setor agrícola para outros setores de economia, é possível avaliar os resultados da pesquisa a níveis mais agregados, como, por exemplo, ao nível do consumidor, do mercado internacional e do setor industrial, sem perder de vista, entretanto, que todos os resultados observados são conseqüências de mudanças

ocorridas entre os produtores rurais.

Existe, porém, uma defasagem, de amplitude variável, entre a produção do conhecimento científico e sua cristalização em tecnologia agrícola. So, de um lado, os novos conhecimentos só podem ser considerados resultados alcançados quando utilizados pelos agricultores, de outro, reconhece-se que a adoção de novas idéias é um processo que demanda tempo e é altamente influenciado por variáveis de natureza econômica. Uma outra maneira de se avaliar o trabalho, é considerar como resultado alcançado, os conhecimentos que têm condições de se cristalizarem em sistema de produção mais vantajosos do que aqueles em uso ou que poderão entrar em uso sob novas condições econômicas. De qualquer forma, a palavra final sobre os resultados do trabalho de uma empresa como a EMBRAPA deve ser buscada no impacto que os conhecimentos gerados tiveram sobre os índices de produtividade da agricultura.

Deve-se ressaltar, também, a responsabilidade do pesquisador no processo de difusão de tecnologia. Com efeito, se os sistemas de produção não se cristalizarem em nova tecnologia, não haverá aumento de produtividade. Fica, assim, patente a importância da Empresa em interagir com os produtores e ajudar à Assistência Técnica no sentido de obter deles uma participação ativa em todas as fases do trabalho de investigação.

Atualmente, a geração de conhecimentos científicos é instrumento importante da estratégia de modernização da agricultura brasileira. Evidentemente, esse instrumento é tanto mais eficaz, quanto mais se encurta o tempo entre a produção de conhecimentos e sua utilização pelos produtores rurais e, também, quanto mais se aumenta o coeficiente de utilização dos conhecimentos gerados.

A redução do tempo de adoção e o aumento do coeficiente de utilização dependem, em parte, da capacidade do sistema de pesquisa em definir tópicos de investigação a partir dos problemas dos agricultores e, a cada passo da execução do trabalho, ter em mente os interesses do produtor rural. Dependem, ainda, da visão global do pesquisador em relação ao produto agrícola considerado.

Os procedimentos que a EMBRAPA vem adotando em sua estratégia de trabalho não têm a pretensão de inovar a lógica científica e a metodologia de investigação. Estas são universais, e já se encontram suficientemente codificadas, e não convém que sejam revolucionadas. O trabalho da EMBRAPA, visa apenas, a fazer um melhor uso da lógica e metodologia científica, para aumentar a produtividade da agricultura do modo mais direto possível, ou se-

Ja, produzindo tecnologias úteis ao produtor. Num balanço geral, a grande meta da EMBRAPA é ganhar essa objetividade. Para tanto, uma série de inovações institucionais foram concebidas no sentido de gerarem as condições mais propícias ao surgimento daquela objetividade: (I) procura-se, inicialmente, gerar sistemas de produção que estejam próximos daqueles em uso; (II) há um esforço para incluir nos sistemas os componentes de custo como indicadores da viabilidade dos mesmos; (III) concentra-se o trabalho dos pesquisadores em poucos produtos e poucos sistemas gerados em testes comportamentais de campo, onde as variáveis reais do agricultor logo passam a desempenhar importante papel, procurando-se, com isso, reduzir o tempo de adoção e aumentar o índice de utilização dos sistemas; (IV) procura-se desenvolver no pesquisador da área biológica a sensibilidade para os problemas econômicos e sociais dos produtores, provocando-se oportunidades de encontro, diálogo, e, às vezes, "confronto".

A perseguição dessas metas é baseada no pressuposto de que a pesquisa, preocupada com o custo dos fatores de produção e preocupada com o agricultor, atende mais aos seus interesses e também aos requisitos de especificidade locacional. Como se sabe, a tecnologia agrícola-química, biológica ou mecânica tem grande dependência dos fatores ambientais e econômicos. Por isso, os Centros Nacionais por Produtos (*) vêm-se pautando por uma política de concentração de talentos e descentralização de experimentos visando exatamente a atender às necessidades dos "nichos ecológicos". Trata-se, porém, do estabelecimento de uma rede que tenha a firme liderança da massa crítica concentrada nos Centros Nacionais.

Ao lado desta ação direcionada para o produto, uma organização como a EMBRAPA necessita participar em outras redes de produção científica. Com as universidades, ela vem realizando acordo de cooperação técnica de treinamento de pessoal nos departamentos mais orientados para disciplinas como genética, fisiologia, patologia, microbiologia, zootécnica, etc.; com os Centros Internacionais, ela vem estabelecendo relações de fluxos de informações e treinamento; com o setor privado, a EMBRAPA entra em relações contratuais que visam ao atendimento a problemas tecnológicos específicos; com as demais instituições de ensino e pesquisa agrícola dos estados ou do exterior, a EMBRAPA vem estabelecendo contratos extensivos para treinamento de pessoal, troca de informações e trabalho conjunto; com os serviços de assistência técnica, especialmente com a EMBRATER, ela vem trabalhando lado a lado na tarefa de encurtar o tempo de adoção.

Em suma, a EMBRAPA, como uma nova organização de

pesquisa, constitui hoje, um dos mais importantes experimentos sociais até então realizados no setor agrícola. Com sua flexibilidade de ação e seus avolumados recursos (quando comparados com situações anteriores), a Empresa é colocada em posição vantajosa para a melhoria da agricultura brasileira. Constitui, por outro lado, uma forma institucional de teste da hipótese de inovação induzida no setor agrícola, sintetizando em seu trabalho inúmeros elementos daquele modelo. Essa empresa de pesquisa torna-se, assim, um objeto de pesquisa para os estudiosos da teoria das organizações formais.

2.2.1. Ação direta

Por competência legal, a EMBRAPA detém a coordenação da pesquisa agropecuária, não significando, isto, que tenha o monopólio sobre sua execução, mesmo porque ela faz parte do Sistema Cooperativo de Pesquisa.

A EMBRAPA executa diretamente a pesquisa agropecuária, e mantém, ainda, convênios com os estados, objetivando estimulá-los a desenvolverem seus órgãos de pesquisa. No que respeita propriamente à parte executiva de pesquisa, concentra suas atividades sobre produtos que constituem prioridades nacionais, através dos Centros Nacionais de Pesquisa por Produtos e em regiões onde estão localizadas as fronteiras agrícolas do País. A execução direta objetiva não só gerar tecnologias para os agricultores, como também colaborar com os estados, na medida em que se atém a linhas de pesquisas cujos resultados possam ser adaptados às condições locais.

Existem onze Centros Nacionais de Pesquisa por Produto. Em Passo Fundo (RS), o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, que se dedica à pesquisa sobre este cereal, e sobre a cevada. Em Concórdia (SC), está o Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, produtos de grande importância na região. O Centro Nacional de Pesquisa de Soja está localizado em Londrina (PR), região de grande importância na produção desta leguminosa. Em Minas Gerais, estão localizados o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, em Coronel Pacheco, e o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, em Sete Lagoas. Está instalado em Goiânia (GO) o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. O Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte está localizado em Campo Grande (MS), e, em Cruz das Almas (BA), o Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Friticultura.

(*) Vide Item 2.2.1

Em Campina Grande (PB), está localizado o Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, com linhas de trabalho voltadas para desenvolvimento do algodão arbóreo (Mocó) e herbáceo. O Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, localizado em Sobral (CE), dedica-se às pesquisas com caprinos e ovinos deslanados. Em Manaus (AM), localiza-se o Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira.

As principais linhas de pesquisa estão relacionadas com o melhoramento genético, que visa a criar plantas e animais mais produtivos, resistentes a doenças e pragas e adaptados às diversas regiões ecológicas do País. Dedicam-se, também, ao estudo de pragas e de nutrição de plantas e animais. Suas linhas de pesquisa objetivam criar tecnologias de caráter químico-biológico, capazes de propiciar aumento de produtividade da terra e do trabalho. A idéia geral de organização da pesquisa é a de selecionar procedimentos e técnicas, com o intuito de solucionar problemas de dimensão nacional, de modo a possibilitar que os diversos estados possam adaptar seus resultados, tendo-se em conta as condições locais.

Os Centros reúnem uma massa adequada de pesquisadores, organizados em equipes multidisciplinares, somando competência nas áreas biológicas e nas ciências. Além disso, têm, à disposição, assessoramento internacional, através de universidades estrangeiras e centros internacionais de pesquisa. Mantém relacionamento com a comunidade científica brasileira e desenvolvem intenso programa de trabalho, buscando dar continuidade ao estreito relacionamento entre o pesquisador, o agricultor e a indústria de insumos modernos. Os Centros estão localizados em estados cujas condições de infra-estrutura podem abrigar pesquisadores talentosos e onde se verificam, com intensidade, problemas referentes às culturas cuja pesquisa está sob sua responsabilidade.

O programa de pesquisa na área de hortigrangeiros está sob a responsabilidade de duas unidades de pesquisa da EMBRAPA. Uma delas localiza-se em Brasília e organiza seus esforços neste setor, não só considerando o elevado potencial de desenvolvimento daquelas culturas em áreas de cerrados, como também as perspectivas de abastecimento do Distrito Federal, dos complexos urbano-industriais do Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte. A outra unidade está em Pelotas (RS), dedicando-se a pesquisas em produtos próprios de clima temperado. Seus resultados certamente vão contribuir para melhorar as condições de abastecimento do sul do País, São Paulo e Rio de Janeiro.

Destacam-se, ainda, os Centros de Pesquisa de Recursos, que têm como objetivo primordial transformar os recursos natu-

rais em terra agricultável, dentro de um prisma tecnológico que visa a evitar alterações ecológicas gravosas e, ao mesmo tempo, propiciar a geração de substancial excedente de produção a ser encaminhado aos mercados urbanos nacionais e internacionais. Estes centros abrangem a região dos Cerrados, o Trópico Semi-Árido e o Trópico Úmido, e contam com equipes multidisciplinares, assessoramento técnico internacional e intensa interrelação com os Centros Nacionais de Pesquisa por Produtos, nos trabalhos de pesquisa que dizem respeito às áreas de especialização.

A fim de facilitar o relacionamento entre as diversas unidades de pesquisa da EMBRAPA, com os estados e a iniciativa particular, a EMBRAPA mantém um conjunto de unidades de apoio e serviços, bem como um conjunto de programas e projetos especiais:

SERVIÇO DE PRODUÇÃO DE SEMENTES BÁSICAS —

O trabalho de melhoramento resulta na produção de pequenas quantidades de sementes, chamadas de sementes genéticas, que necessitam ser multiplicadas para atender à demanda das empresas privadas e cooperativas que operam no ramo. Em casos onde a iniciativa particular não está organizada, numa etapa de transição, o serviço atende à mesma demanda dos agricultores.

CENTRO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS —

Em razão de uma prática de agricultura que data da colonização e da riqueza de sua flora e fauna, o Brasil conta hoje com uma grande quantidade de recursos genéticos que necessitam ser avaliados, conservados e documentados para posterior utilização pela pesquisa. O Centro Nacional de Recursos Genéticos já está aparelhado para executar esta tarefa, mantendo, presentemente, 47 bancos ativos de germoplasma.

SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS —

Com sede no Rio de Janeiro, o SNLCS estende sua ação a todo o Território Nacional, tendo como objetivo básico o levantamento, a caracterização de sua capacidade de uso e o estabelecimento de normas de conservação do solo, recurso natural de primordial importância para a agricultura.

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E ALIMENTAR

— Localizado, também, no Rio de Janeiro, o CTAA tem a finalidade de coordenar as pesquisas em tecnologia alimentar a nível nacional e executar trabalhos de experimentação em grãos, cereais, raízes e tubérculos.

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS

HUMANOS — As atividades de pesquisa são essencialmente utilizadoras de mão-de-obra. O País não dispõe, ainda, deste fator de produção em quantidade e qualidade requeridas para atender à

demanda oriunda dos serviços de pesquisa, grandemente expandidos na década que se encerra. O Ministério da Agricultura tem, conseqüentemente, um papel decisivo na formação de cientistas para atendimento das necessidades de todo o sistema de pesquisa que lhe é vinculado.

O programa de formação de recursos humanos da EMBRAPA abrange atividades tais como: estágios para estudantes em suas unidades, estágios para pesquisadores em centros de pesquisa brasileiros e internacionais de reputação conhecida, viagens de curta duração, participação em congressos, e culmina com um agressivo programa de pós-graduação. Este, por sua vez, tem como finalidade dar aos pesquisadores, da EMBRAPA e dos estados, treinamento a nível avançado, visando a melhor prepará-los na solução dos problemas da agricultura brasileira.

PROGRAMA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL — A comunidade científica dos países desenvolvidos tem gerado conhecimentos essenciais à evolução da pesquisa agropecuária. Ela produziu plantas e animais de altíssima capacidade de resposta ao uso de insumos modernos. Dispõe de recursos humanos de primeira qualidade, dispostos a cooperar com o Brasil na solução de seus problemas de pesquisa.

As fórmulas de se viabilizar esta cooperação variam desde o estabelecimento de acordos com instituições tais como os centros internacionais de pesquisa, a FAO e o IICA, até acordos bilaterais, a exemplo daqueles já firmados com a Alemanha, Estados Unidos, Japão, Canadá, França, Austrália, Inglaterra, Israel, Guiné-Bissau e Cabo Verde.

A EMBRAPA, a fim de facilitar o relacionamento com esta comunidade científica, celebrou empréstimos com o BID e o AIRD, que permitirão o custeio da vinda de técnicos estrangeiros ao Brasil, do programa de desenvolvimento de recursos humanos e o aparelhamento de suas unidades de pesquisa e daquelas sob administração direta dos estados.

PROJETOS ESPECIAIS — Representam o mecanismo formal que possibilita o financiamento de pesquisa de interesse da EMBRAPA. A estrutura das universidades se presta à resolução de problemas que demandem conhecimentos especializados e recursos de laboratório de que a EMBRAPA não dispõe. Pode ser também utilizada visando a garantir assistência aos centros de pesquisa da EMBRAPA e aos sistemas estaduais de assessoramento científico especializado, contribuindo na seleção de prioridades de pesquisa, na determinação de métodos de pesquisa e na avaliação da eficiência do trabalho.

Outra forma de cooperação é o programa de pós-graduação.

Estudantes se dirigem a unidades da EMBRAPA e do Sistema Estadual com o fito de realizar teses em problemas para o Ministério da Agricultura. Nestes casos, a interação entre professores e cientistas da EMBRAPA tende a se multiplicar à medida em que os mesmos participarem da orientação de trabalhos de teses.

Quanto à iniciativa privada, os projetos podem ter duas características: de um lado, a iniciativa particular contratará o Sistema EMBRAPA para resolver problema que lhe é específico, arcando com grande parte dos custos; de outro, seriam realizadas "joint ventures" entre a iniciativa particular e a EMBRAPA, unindo esforços para resolver problemas que tenham implicações mais amplas do que o interesse particular envolvido. Os custos, nestes casos, serão repartidos de acordo com critérios que levam em consideração tanto o interesse do Governo como o das firmas envolvidas.

2.3. Sistemas estaduais

A EMBRAPA mantém convênios com todas as unidades da Federação, com o objetivo de fortalecer suas instituições de pesquisa. Estes acordos deram origem a várias formas de cooperação entre o Ministério da Agricultura e essas unidades.

Onze estados da Federação decidiram criar empresas estaduais nas quais a EMBRAPA, além de participar com recursos financeiros, tem assento na Diretoria, através do Diretor Técnico. Estes estados e respectivas empresas são os seguintes: Bahia (EPABA), Ceará (EPACE), Espírito Santo (EMCAPA), Goiás (EMGOPA), Maranhão (EMAPA), Minas Gerais (EPAMIG), Pernambuco (IPA), Rio de Janeiro (PESAGRO), Santa Catarina (EMPASC), Paraíba (EMEPA) e Mato Grosso do Sul (EMPAER).

O Paraná optou por uma Fundação de Pesquisa que deu origem a uma instituição bastante análoga, na sua filosofia de ação, ao Instituto Agrônomo de Campinas: o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). São Paulo e Rio Grande do Sul mantêm seus serviços de pesquisa sob a égide da administração direta, recebendo, entretanto, recursos financeiros repassados pela EMBRAPA, através de programas integrados.

Nas unidades federativas que não dispõem ainda, de condições para estabelecer o sistema institucional de pesquisa que mais lhes convenha, a EMBRAPA mantém unidades de execução de pesquisa que hoje constituem o núcleo de uma futura organização estadual, sob o comando dos governos locais, nas seguintes unidades da Federação: Acre, Alagoas, Amazonas, Pará, Piauí, Rio Grande do Norte, Rondônia e Sergipe.

A pesquisa a nível estadual objetiva, evidentemente, resolver os problemas considerados prioritários àquele nível. Vale-se, está claro, de uma intensa cooperação dos Centros Nacionais de Pesquisa por Produtos e dos Centros de Pesquisa de Recursos. Recebem, também, assessoramento da comunidade científica internacional e das universidades brasileiras, contando com o apoio financeiro da EMBRAPA.

2.4. Iniciativa privada

Entre as diretrizes da EMBRAPA, destaca-se a Intensificação da cooperação com a iniciativa privada. Entende-se que uma das formas mais eficazes de transferir tecnologia é pelo mecanismo de projetos de pesquisa, realizados e financiados conjuntamente entre o órgão de pesquisa e os usuários. Procura-se, desta forma, encontrar soluções tecnológicas para problemas efetivamente sentidos pelo setor produtivo, com a possibilidade de acompanhamento do setor ou grupo interessado em todas as fases do processo. Tal mecanismo traz implícita a segurança de que se está atacando e solução de um problema real e a elevada probabilidade de adoção imediata das inovações e soluções tecnológicas encontradas.

Os projetos cooperativos representam mais uma opção de trabalho a ser dinamizada, não interferindo na programação normal nem nas atividades tradicionais do trinômio universidade — órgão de pesquisa — extensão, que deverão continuar crescendo.

A cooperação técnica com outras entidades de pesquisa como universidades, institutos, organizações para fomento de produtos específicos, tanto a nível federal como estadual, no sentido de compor potencialidades e vocações, é outra preocupação que continuará norteando permanentemente a ação da EMBRAPA.

Como área que vem sendo objeto de crescentes preocupações no momento em que se pretende concentrar na melhoria do abastecimento alimentar, destaca-se a conservação e aproveitamento da produção agrícola. Embora não se disponha de números muito precisos, sabe-se que a percentagem de perda da produção na fase pós colheita é muito elevada, nas condições brasileiras, chegando de 25 a 30% do total produzido para certos produtos e em certas épocas. Já existem conhecimentos tecnológicos em várias instituições de pesquisa que permitiriam uma redução dessas perdas. Todavia, a falta de uma integração dessas fontes de conhecimento tecnológico e, muitas vezes, a não-apresentação dessas informações, em forma objetiva e prática, não tem permitido sua utilização na solução desse problema.

A pesquisa a nível estadual objetiva, evidentemente, resolver os problemas considerados prioritários àquele nível. Vale-se, está claro, de uma intensa cooperação dos Centros Nacionais de Pesquisa por Produtos e dos Centros de Pesquisa de Recursos. Recebem, também, assessoramento da comunidade científica internacional e das universidades brasileiras, contando com o apoio financeiro da EMBRAPA.

2.4. Iniciativa privada

Entre as diretrizes da EMBRAPA, destaca-se a intensificação da cooperação com a iniciativa privada. Entende-se que uma das formas mais eficazes de transferir tecnologia é pelo mecanismo de projetos de pesquisa, realizados e financiados conjuntamente entre o órgão de pesquisa e os usuários. Procura-se, desta forma, encontrar soluções tecnológicas para problemas efetivamente sentidos pelo setor produtivo, com a possibilidade de acompanhamento do setor ou grupo interessado em todas as fases do processo. Tal mecanismo traz implícita a segurança de que se está atacando e solução de um problema real e a elevada probabilidade de adoção imediata das inovações e soluções tecnológicas encontradas.

Os projetos cooperativos representam mais uma opção de trabalho a ser dinamizada, não interferindo na programação normal nem nas atividades tradicionais do trinômio universidade — órgão de pesquisa — extensão, que deverão continuar crescendo.

A cooperação técnica com outras entidades de pesquisa como universidades, institutos, organizações para fomento de produtos específicos, tanto a nível federal como estadual, no sentido de compor potencialidades e vocações, é outra preocupação que continuará norteando permanentemente a ação da EMBRAPA.

Como área que vem sendo objeto de crescentes preocupações no momento em que se pretende concentrar na melhoria do abastecimento alimentar, destaca-se a conservação e aproveitamento da produção agrícola. Embora não se disponha de números muito precisos, sabe-se que a percentagem de perda da produção na fase pós colheita é muito elevada, nas condições brasileiras, chegando de 25 a 30% do total produzido para certos produtos e em certas épocas. Já existem conhecimentos tecnológicos em várias instituições de pesquisa que permitiriam uma redução dessas perdas. Todavia, a falta de uma integração dessas fontes de conhecimento tecnológico e, muitas vezes, a não-apresentação dessas informações, em forma objetiva e prática, não tem permitido sua utilização na solução desse problema.

Através do Programa Nacional de Tecnologia em Processamento de Produtos Agropecuários, já em vigor, sob a coordenação da EMBRAPA, será exercida uma ação de suporte tecnológico à política de combate às perdas e de regularização do abastecimento com ênfase para os produtos alimentícios básicos. Será promovido ainda, o apoio à implantação de agroindústrias visando o melhor aproveitamento da produção, principalmente dos excedentes, que poderão, inclusive, enriquecer a pauta de exportação.

Esse Programa prevê não só a consolidação do conhecimento existente e disperso pelos organismos dessa área, mas também a programação das atividades de pesquisa de forma integrada, visando a identificar claramente as prioridades e dividir as tarefas com as Instituições que possuem condições de contribuir para a solução dos problemas tecnológicos identificados.

2.5. Relacionamento da Pesquisa com a Extensão Rural

Na agricultura, a modernização se refere ao processo de melhoria dos índices de produção e produtividade agropecuárias pela adoção de técnicas racionais. A modernização representa um meio e não um fim em si mesma. A melhoria da produtividade e o crescimento da produção constituem apenas metas parciais do processo maior, que é o desenvolvimento social e econômico do meio rural. Para atingir esses objetivos e acelerar o processo de mudança tecnológica na agricultura, o relacionamento da pesquisa com a assistência técnica e extensão rural deve-se processar nas seguintes etapas:

- detecção e hierarquização dos problemas de produção e produtividade sobre os quais pesquisar;
- condução de atividades específicas de pesquisa agropecuária;
- elaboração, testes e divulgação de sistemas de produção que incluam mudanças tecnológicas imprescindíveis ao aumento da produção e da produtividade;
- avaliação dos resultados das recomendações tecnológicas, passo fundamental da retroalimentação da pesquisa e da assistência à agricultura.

A pesquisa e a assistência técnica à agricultura participam, em cada uma dessas etapas, predominando ora a ação da pesquisa, ora a da assistência técnica. A pesquisa agropecuária possibilita o suprimento de tecnologia para a assistência à agricultura, de acordo com sua função especializada, tendo ambas o mesmo objetivo final, qual seja o de incorporar tecnologia aos processos produtivos da agricultura.

Um dos mais importantes princípios do relacionamento é o de interdependência entre a pesquisa e a assistência à agricultura, num processo que se inicia no ato de geração ou adequação de uma mensagem tecnológica em forma de resposta a um problema sentido pelos agricultores ou detectado pelos técnicos, prossegue enquanto a tecnologia é comunicada a esse público, e termina quando houver a incorporação da tecnologia ao sistema produtivo. Esse processo requer o acompanhamento dos resultados da adoção, para fins de realimentação do próprio sistema.

Segundo Alves (2), a difusão de tecnologia fica na dependência de vários fatores, dos quais ressaltam-se alguns:

- Existência de um apreciável número de sistemas de produção alternativos aos usados pelos agricultores e, obviamente, mais eficientes do ponto de vista econômico. Em muitas explorações, o que constitui a maior limitação é o fato de que as alternativas são muito reduzidas, e, além do mais, exigem investimentos vultuosos e submetem os agricultores a grandes riscos. São inacessíveis aos médios e pequenos agricultores e, em muitos casos, os grandes as colocam em prática só depois de se beneficiarem de pesados subsídios.
- A política econômica, à medida que encarece os insumos, reduz os preços dos produtos e aumenta a flutuação dos preços, inviabiliza as tecnologias que exigem maiores investimentos e que oferecem riscos maiores na fase de implantação. Numa situação de grande incerteza, o agricultor prefere a tecnologia que exige dispêndio mínimo em dinheiro. Procura, até, repartir o risco com a mão-de-obra através de meação, etc. Como a tecnologia moderna está associada a compra dispendiosa de insumos modernos, é, nessa circunstância, rejeitada.
- Sistemas de produção que requerem supervisão intensa e cara, e aos quais estão associados grandes riscos de perdas se as recomendações não forem seguidas estritamente, são também, de difícil adoção pelos agricultores.
- É óbvio que o agricultor precisa ser informado sobre a nova tecnologia. Requer, isto, que os extensionistas conheçam com profundidade o que pretendem ensinar. O grande problema que a extensão e a assistência técnica enfrentam é preparar sua força de trabalho, quase sempre muito jovem. Os sistemas de produção elaborados visam, também, facilitar a tarefa de treinamento.
- Existem, também, fatores associados à educação do agricultor, à posse da terra, às leis de arrendamento, etc.,

que, em alguns casos põem um pesado freio à difusão de tecnologia. O sistema de crédito rural nem sempre favorece os investimentos de longa maturação, e discrimina os pequenos e médios agricultores. A falta de companhias que adquiram máquinas caras e arrendem-nas aos agricultores tende a inviabilizar as tecnologias que dependem dessas máquinas. Tecnologias que dependem de sistemas de irrigação complicados não são adotadas, a menos que se encontre alguma forma adequada de financiar os investimentos necessários.

Os sistemas de produção necessitam ser avaliados em dois estágios. O primeiro estágio ocorre a nível de estação experimental, quando são submetidos a condições adversas a fim de se determinarem as características positivas e negativas.

O outro estágio é feito a nível de produtores que estão praticando os sistemas de produção recomendados. O teste definitivo é aí realizado.

3. Estratégia de ação de alguns resultados de pesquisa

Na primeira parte deste capítulo, as áreas estratégicas de ação da pesquisa agropecuária e os recursos institucionais, financeiros e humanos, com que a EMBRAPA conta para desenvolver essas áreas, são apresentados e discutidos. Ainda, para cada área estratégica, a potencialidade de cada produto/recurso e seu relacionamento com a produção de pequenos e médios produtores é amplamente discutida. Na segunda parte do capítulo, o trabalho mostra a potencialidade que algumas linhas de pesquisa têm para beneficiar pequenos produtores, desde que os obstáculos que inibem o processo de adoção de tecnologias sejam removidos. Essa potencialidade é fundamentada com a apresentação de resultados dentro de cada linha de pesquisa.

3.1. Produtos prioritários e recursos naturais

Em respaldo à preocupação governamental com o aprimoramento do processo produtivo de áreas (explorações) que melhor venham a contribuir para o atendimento das necessidades nacionais, no que se refere ao abastecimento interno, à obtenção de divisas e à produção de matéria-prima industrial, a EMBRAPA elege um grupo de produtos agropecuários prioritários para a solução dos problemas do setor agrícola, bem como pesquisas relacionadas com o aproveitamento racional dos recursos naturais, concentrando sobre os mesmos suas atividades de pesquisa.

Com o objetivo de dinamizar a execução de pesquisas relacionadas com os produtos e regiões prioritárias, e de acordo com seu modelo operativo, a EMBRAPA dispõe de "Centros Nacionais", que constituem o instrumento básico de execução direta da pesquisa da Empresa. São oito os Centros voltados para trabalhos com produtos destinados à alimentação, quais sejam: Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, de Caprinos, de Gado de Corte, de Gado de Leite, de Milho e Sorgo, de Mandioca e Fruticultura, de Soja, de Suínos e de Trigo, sendo que destes, os Centros de Milho e Sorgo e Mandioca e Fruticultura dedicam parte de seus recursos financeiros e humanos a pesquisas com produtos destinados à produção de energia. São dois os Centros dedicados a produtos que se destinam ao processamento industrial: o de Algodão e o de Seringueira. Existem, ainda, três Centros de Recursos (Centros de Pesquisa Agropecuária do Cerrado, do Trópico Úmido e do Trópico Semi-Árido), bem como quatro Centros de Apoio e Serviço (Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Serviço de Produção de Sementes Básicas e Centro Nacional de Recursos Genéticos).

Além dos Centros mencionados, existem as Unidades de Pesquisa de Âmbito Estadual ou Territorial, que atuam com diversos produtos em função de suas prioridades.

No que se refere aos recursos financeiros aplicados pela EMBRAPA (Tabela 1), o maior montante tem sido destinado à pesquisa com produtos alimentícios, seguido de recursos aplicados em pesquisa com Recursos Naturais. De modo geral, verificam-se, para todas as áreas estratégicas, acréscimos sucessivos no decorrer do triênio 1976-78.

TABELA 1 - Recursos totais alocados pela EMBRAPA para a pesquisa agropecuária, por áreas estratégicas de ação, 1976/1978.* (Em 1.000 cruzeiros, de 1976)

Áreas Estratégicas	1976	1977	1978
Produtos destinados à alimentação	450.279	514.523	634.924
Produtos destinados à exportação	41.841	45.694	68.070
Produtos destinados à produção de energia	35.887	41.169	31.882**
Produtos destinados à industrialização	48.347	52.815	69.095
Recursos naturais	143.548	145.244	190.370
Áreas de apoio e serviços	83.741	83.016	137.809
TOTAL	804.643	887.261	1.028.180

[*] Os recursos totais alocados em 1974 e 1975 foram de Cr\$ 290.658.000,00 e Cr\$ 579.000,00, respectivamente, em valores constantes de 1976.

[**] Este decréscimo deve-se à transferência de algumas unidades da EMBRAPA para os sistemas estaduais de pesquisa, não incluídas nesta Tabela.

Paralelamente à alocação de recursos financeiros, a EMBRAPA vem desenvolvendo grande esforço na área de recursos humanos, através do Projeto de Capacitação Contínua e do Programa de Treinamento a Nível de Pós-Graduação no País e no exterior. As atividades de capacitação contínua são desenvolvidas através da participação em cursos de curta duração, conclaves técnico-científicos, reuniões técnicas, viagens de estudo, estágios e outros, tendo sido beneficiados, em 1978, 2.220 técnicos da EMBRAPA e de outras instituições do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária. Por outro lado, o programa de pós-graduação beneficiou, no período de 1974-78, 1.442 técnicos, tendo 753 concluído o treinamento.

A Tabela 2 mostra, no triênio 1976-78, a evolução do pessoal técnico da EMBRAPA que se encontra lotado nas unidades descentralizadas.

TABELA 2 - Pessoal técnico da EMBRAPA por nível de formação profissional alocado por área estratégica de pesquisa, * 1976/1978.

Área Estratégica	1976			1977			1978		
	BS	MS	PhD	BS	MS	PhD	BS	MS	PhD
Prod. destinados à alimentação	180	126	16	201	224	26	187**	308	31
Prod. destinados à exportação	18	13	-	21	18	01	29	33	02
Prod. destinados à energia	18	08	01	21	14	01	12**	17	01
Prod. destinados à indústria	24	07	-	31	13	02	29	32	04
Recursos naturais	61	38	07	88	61	11	63	84	22
Área de apoio e serviço	38	17	03	30	43	04	42	66	13
TOTAL	303	209	26	369	373	44	342	666	72

(*) Inclui os pesquisadores dos Centros, Serviços, UEPAs e UEPAT.

(**) Este decréscimo deve-se à transferência de algumas unidades da EMBRAPA para as algumas estações de pesquisa, não incluídas nesta Tabela.

3.1.1. Produtos destinados à alimentação

As culturas consideradas básicas, na alimentação do brasileiro, como o arroz, o feijão, a mandioca e o trigo, arregadas, contribuem com 20% do valor da produção agrícola e ocupam mais de 30% das áreas agricultáveis, além de fornecerem 50% do total de calorias consumidas no País. Por serem exploradas, notadamente, em pequenas propriedades onde constituem a principal fonte de alimentação e renda familiar, assumem grande importância no contexto sócio-econômico das populações rurais de baixa renda.

A exceção do trigo, essas culturas apresentam um baixo estágio de tecnologia e reduzido uso de insumos agrícolas moder-

nos. Em decorrência, os níveis de produtividade são consideravelmente baixos, e com tendência decrescente, à medida que as melhores terras vão escasseando ou sendo ocupadas com alternativas mais rentáveis, como a soja e a pecuária.

O arroz, especificamente, tem seu cultivo altamente difundido em todo o País, ocupando o terceiro lugar em área plantada e valor de produção. A produção brasileira está concentrada, principalmente, nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Na Região Nordeste, destaca-se, apenas, o Estado do Maranhão como grande produtor. Segundo o INCRA (3), em 1972 havia, no Brasil, 588.758 imóveis rurais cultivando arroz, em uma área de 3.734.734 hectares, proporcionando a produção de 3.783.037 toneladas colhidas, sendo, por tanto, de 1,01 t/ha a produtividade média do País. Destes imóveis, 13,36% são pequenas propriedades (menores que 10 ha), que colhem 3,48% da área e produzem 3,70% da produção total. A produção de arroz em 1978 (6) foi de 7.241.731 toneladas.

O consumo per capita de arroz, no Brasil, é superior a 45 kg/hab/ano, classificando-se como o terceiro mais elevado da América Latina. Considerando-se que as necessidades calóricas da população são atendidas, predominantemente, pelo consumo de cereais, o arroz assume singular importância na dieta da população.

A importância do feijão, como elemento básico na alimentação de larga faixa da população brasileira, justifica a concentração de esforços das entidades governamentais na busca de medida que possibilitem o aumento e a estabilização da produção doméstica. Embora o Brasil seja o maior produtor mundial de feijão toda produção é consumida internamente, havendo anos em que, por escassez do produto, se faz necessário a sua importação; esta situação vem se agravando nos últimos anos, principalmente no que se refere ao feijão preto, de grande aceitação em diversas regiões do País.

No Brasil foram colhidos, em 1972 (3), 4.813.078 hectares de feijão, distribuídos em 871.468 imóveis rurais, dentre os quais 76.015 eram pequenas propriedades, que contribuíram com 16,5% da produção total de 1.492.917 toneladas e com 9% da área colhida. A produtividade média no ano foi de 0,31 toneladas por hectare. Dados mais recentes (8) indicam que foi de 2.188.000 toneladas a produção de feijão em 1978.

O milho é outro produto de grande importância econômica e social, uma vez que seu processo de cultivo, beneficiamento e industrialização emprega milhões de pessoas no meio rural brasileiro. Ocupando, atualmente, a maior área plantada no País

(11.804.886 ha, em 1977), é um dos produtos de maior contribuição para o valor da produção agrícola brasileira. Em 1972(3), dos 1.628.160 imóveis que produzem milho no Brasil, 391.830 eram pequenas propriedades, que colheram 926.574 toneladas de milho, 9,2% do total alcançado. Já em 1978, a produção de milho foi de 13.533.000 toneladas.

A Região Sudeste, juntamente com a Sul, são responsáveis pela maior parte do milho produzido no Brasil. Estas regiões apresentam distintos sistemas de produção, variando de um nível de subsistência nas pequenas propriedades, até um grau de modernização mais elevado em algumas médias e grandes propriedades. Nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, o plantio se concentra nas pequenas propriedades e a produção quase sempre tem características de subsistência, em grande parte consorciado com outras.

A mandioca é uma fonte de energia muito importante em diversas regiões do mundo, constituindo-se em importante produto de alimentação para a população. O Brasil destaca-se como o primeiro produtor, contribuindo em 1975(4) com 35% da produção mundial. A cultura da mandioca se desenvolve em praticamente todas as unidades da Federação, sendo mais de 70% (4) da produção provenientes de pequenas propriedades, onde o produto constitui importante item na composição da renda e alimentação da família. A produção esperada de mandioca para 1979 (6), em primeira estimativa a nível nacional, é de 24.937.319 toneladas, inferior em 1,66% à obtida em 1978, quando foram produzidas 25.358.339 toneladas. A Região Nordeste é a principal produtora de mandioca, seguida das Regiões Sul e Sudeste.

A mandioca normalmente se destina à alimentação humana e animal "in natura", e para a obtenção de farinhas, rasps e amido. Na alimentação humana, especialmente no meio rural, tem importância fundamental como complemento dietético. Segundo a CFP (5), o consumo médio anual "per capita" de mandioca para o Brasil foi calculado em 124,6 kg, sendo, o consumo para a zona urbana, de 40 kg, e, para a zona rural, de 199,6 kg.

O trigo tem larga aplicação culinária e acentuada participação na dieta alimentar da população brasileira. Seu consumo "per capita", estimativa de 1977 (4), está por volta de 51,8 kg em grão, o que corresponde a 38,8 kg de farinha. Com um consumo aparente avaliado em 5,7 (4) milhões de toneladas, o Brasil produz apenas 42,1% das suas necessidades internas (2,4 milhões de toneladas em 1977); em consequência, o trigo ocupa uma das primeiras posições na pauta das importações, só perdendo para o petróleo e importação de tecnologia. Em 1976 (4), foram importa-

das 3,53 milhões de toneladas de trigo sendo gastos US\$ 532,1 milhões ao preço FOB.

Em 1972, segundo o INCRA (3), existiam no Brasil 227.569 imóveis cultivando trigo. Destes 14% tinham áreas menores que 10 hectares e 80,5% eram propriedades com áreas entre 10 e 100 hectares, que eram responsáveis por, respectivamente, 3,2 e 49,3% da área colhida e por 3,2 e 45,6% da produção total obtida.

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de laranja e maior exportador de suco concentrado, detendo mais de 60% do mercado mundial do produto (4). De modo geral, o Brasil possui condições bastante favoráveis de clima e solo para o bom desenvolvimento da citricultura em geral. Este aspecto, aliado às ótimas condições vigentes no mercado internacional para colocação de produtos cítricos, motiva a implantação de novos pomares em diversos estados da Federação. A laranja, responsável por quase 90% da produção de cítricos no Brasil, apresenta, nos últimos anos, crescimento constante de área cultivada (6% em média, ao ano) e em volume produzido (8%) (4). A produção de laranja estimada para 1979 é de 39.674.441 mil frutos, superior em 1,49% a obtida em 1978 (6), quando foram colhidos 39.091.032 mil frutos.

Inúmeras espécies frutíferas, tipicamente tropicais, encontram no Brasil as condições de solo e clima plenamente favoráveis ao seu cultivo em escala comercial. O aproveitamento mais efetivo deste potencial, notadamente no que se refere ao abacaxi, banana e manga, reveste-se da máxima importância, não só pelo alto nível de concentração de vitaminas e sais minerais destes frutos, como também pelas perspectivas que apresentam na ampliação do volume de exportações do País.

Apenas recentemente as frutas de clima temperado começaram a ter um papel de destaque na agricultura brasileira. Apesar de um consumo ainda baixo, seja através do produto in natura, seja através do produto industrializado, estas frutas assumem importância especialmente devido às volumosas importações realizadas pelo Brasil, mesmo estimando-se que o País possui cerca de dois milhões de hectares de zonas edafoclimáticas aptas à produção de frutos de clima temperado, localizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e, em menor escala, em microrregiões de outros estados.

A produtividade média das espécies de clima temperado é ainda modesta, e a produção total está aquém das necessidades do País. Além disso, mesmo em espécies em que a produção total está próxima do consumo, como é o caso do pêssego, a qualidade do produto deixa a desejar, não tendo, ainda, condições de com-

petir no mercado externo. Acrescente-se o fato de que importações de produtos como marmelo e pêssego, da Argentina e Uruguai, a preços mais baixos que os do País, desencorajam o produtor nacional, embora, por outro lado, estimulem o pesquisador a buscar uma tecnologia que aumente a produtividade ou baixe o custo de produção de forma satisfatória.

Verifica-se o crescimento da importância relativa dos produtos oleráceos na dieta alimentar da população brasileira, quando se observa um considerável aumento da comercialização destes produtos. Já se podem observar surpreendentes níveis de consumo per capita de produtos oleráceos, que, segundo o IBGE, evoluíram de 10 kg/ano (média nacional) em anos anteriores, para 62,0 kg/ano no Rio de Janeiro, 59,3 kg/ano em São Paulo, 51,7 kg/ano em Minas Gerais e Espírito Santo, 49,5 kg/ano na Região Nordeste, 47,5 no Distrito Federal, 82,7 nos estados do sul e 36,4 nos estados do Norte, Goiás e Mato Grosso, em agosto de 1975. (4).

Considerando-se a grande extensão territorial e a variabilidade de climas existentes, torna-se viável o cultivo de todas as oleráceas no Brasil. Além disso, a grande variação de germoplasma que estas espécies apresentam permite a seleção e a adaptação às condições adversas. Não obstante, em alguns casos, recorre-se, ainda, às importações para suprir o mercado interno.

A produção da maioria das hortaliças é predominantemente minifundiária, com o uso intensivo de mão-de-obra. As diferenças de tecnologias entre os estados são evidentes, condições que se refletem nos rendimentos obtidos pelos agricultores. No que se refere à adoção de tecnologias mais avançadas, destacam-se as regiões Sul e Sudeste, seguindo-se, em ordem decrescente, o Centro-Oeste, Nordeste e Norte. Os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Goiás são os que apresentam maior diversidade quanto às espécies cultivadas, enquanto nos Estados do Sul destacam-se a cebola, o alho, a batata, além de espécies destinadas à industrialização, como a ervilha, o aspargo, o pepino e o morango. No Nordeste, a abóbora, o coentro, a cebolinha e a batata são os produtos mais difundidos.

Espécies animais consideradas importantes na alimentação e na renda do povo brasileiro, como bovinos, aves, caprinos e ovinos, recebem, por isto mesmo, tratamento prioritário no programa de pesquisas da EMBRAPA.

A criação de aves no Brasil transformou-se, nas duas últimas décadas, numa atividade nitidamente empresarial, evoluindo de uma criação em pequena escala para criação em escala industrial. Apesar do progresso verificado nos diversos segmentos da produção avícola, os trabalhos para a obtenção de linhagem nacionais fi-

caram estagnados e nas mãos de uns poucos avicultores pioneiros. A obtenção, por outros países, de aves (galináceos) "híbridas", altamente especializadas na produção de carne e ovos, fez com que a seleção de aves de raça pura nacional fosse abandonada. Como resultado, a situação das pesquisas em melhoramento genético avícola no Brasil encontra-se defasada em relação ao estágio atual da produção nacional. As metas atingidas pelos países exportadores de genética avícola, longe de serem desalentadoras para a situação brasileira, deverão atuar como objetivos a serem atingidos pela pesquisa nacional.

A bovinocultura, pela expressão numérica e valor econômico de seus produtos, representa uma das mais importantes atividades do setor agropecuário da economia brasileira. O País conta com um efetivo de cerca de 100 milhões (4) de cabeças, (*) um rebanho equivalente a 8,3% do total mundial e responsável por 1,97% da produção total. A taxa de crescimento do rebanho é de 2,8% a.a., enquanto a sua taxa de desfrute situa-se em torno de 15% a.a. e o rendimento médio do rebanho é de 30 kg/cabeça, enquanto que a produtividade de carne por hectare de pastagem situa-se em torno de 22 kg ao ano. Quanto ao desempenho da bovinocultura de leite, verifica-se que a produtividade do rebanho tipicamente leiteiro é considerada baixa e gira em torno de 1.275 litros/vaca/ano. Este índice cai significativamente (para 700 litros/vaca/ano) quando é considerada a produção total do País, incluindo os resultados provenientes dos rebanhos de corte e misto.

Mesmo tendo na carne bovina uma das principais fontes de proteína de origem animal dentre as opções alimentares da população, o Brasil apresenta um dos menores níveis de consumo per capita, quando comparado com outros países. Apresenta, também, um dos menores índices de consumo de leite e derivados por habitante, sendo que a média nos últimos treze anos foi de 0,217 hg/dia/habitante. (4). Considerando-se que um nível ideal de consumo seria de 0,400 kg de leite in natura, pode-se notar o grande déficit deste alimento na população brasileira. Estes fatos evidenciam a necessidade de se ampliarem as disponibilidades do produto nos próximos anos, de forma a atender, de um lado, ao incremento das taxas de consumo exigidas pelo processo de desenvolvimento e, de outro, ao aumento populacional.

A suinocultura é uma atividade presente, em maior ou menor grau, em todo o território nacional. O rebanho suíno brasilei-

(*) Existem controvérsias em torno deste número, sendo que algumas estatísticas indicam uma quantidade aproximadamente 20% inferior.

ro foi estimado em 31.523.640 cabeças, em 1970 e 35.204.801 cabeças, em 1975, apresentando, portanto, um aumento de 11,68% nesse período. Os estados da Região Sul apresentam a maior concentração de suínos por km² (20 a 30 animais) e também o maior desfrute do rebanho brasileiro (71 a 83%). Os estados da Região Sudeste apresentam desfrute de 37%. A produção brasileira de suínos é desenvolvida, em sua grande maioria, em pequenas propriedades. De acordo com os dados do IBGE (4), 84,41% do número total de cabeças existentes no Brasil encontram-se em propriedades menores do que 100 ha, e 70,84% em propriedades menores do que 50 ha. Além disso, a média dos animais por produto, calculada a partir das informações do IBGE, é de aproximadamente 20 cabeças, sendo, portanto, bastante baixa. Acredita-se, contudo, que a maioria das propriedades que possuem suínos, não os têm com a finalidade comercial, mas sim para o próprio consumo, comercializando os excedentes que esporadicamente possam ocorrer.

A carne suína produzida no Brasil é quase totalmente destinada ao abastecimento do mercado interno. O volume exportado ainda é pequeno, sendo que no período de 1971-76 houve um aumento de 2.129 toneladas para 11.700 toneladas. Segundo estimativas (4), as exportações, em 1977 e 1978, apresentariam valores equivalentes a 15.000 e 20.000 toneladas, respectivamente, o que corresponderia a 1,41% da produção total de 1977 e a 1,79% da de 1978. Com base nas projeções da oferta e da demanda de carne suína para 1978, elaboradas pelo INDI (4) (Minas Gerais, 1975), em que se consideram um consumo per capita anual de 6,7 kg de produtos suínos, prevê-se uma situação deficitária para as regiões Norte (6.416 t.), Nordeste (82.612 t.) e Sudeste (246.571 t.), e de superávit para as regiões Sul (236.350 t.) e Centro-Oeste (7.382 t.). Assim, estima-se um déficit de 91.867 toneladas de carne fresca em 1980, no Brasil.

As exportações de caprinos e ovinos deslanados demonstram ser ainda atividades ligadas às populações de baixa renda, localizadas nas regiões subdesenvolvidas que utilizam estas explorações, principalmente, como meio de sobrevivência. Na Região Nordeste encontra-se o maior rebanho caprino do Brasil, principalmente nas zonas mais secas e pobres. Os estados da Bahia, Piauí, Ceará e Pernambuco são os maiores centros criadores de caprinos. Os ovinos deslanados, também, têm no Nordeste sua área de maior concentração. Todavia, sua participação é bem menor que a dos caprinos. Além de se apresentarem perfeitamente adaptados ao meio ecológico do Nordeste, esses animais são possuidores de grande variabilidade genética, podendo, assim, através de

melhoramentos no manejo e de procedimentos seletivos consanguíneos, tornar-se a grande esperança regional como fonte de proteína para diminuir o déficit da oferta de carne existente na Região.

O teor protéico das carnes de caprino e ovino é de 18,2%, aproximadamente igual aos níveis de carne bovina (18,7%) e de suínos (18,1%) e superior ao de galinha (15,5%).

Entre 1970 a 1975 (4), o Nordeste brasileiro abateu, em média, anualmente, um milhão de ovinos e um milhão e meio de caprinos, produzindo uma oferta anual de carne na base de 32 mil toneladas. Estes animais apresentaram um peso médio de carcaça de 13 kg. Segundo estimativas (4), a demanda de carne caprina e ovina no Nordeste, em 1980, será da ordem de 60,9 mil toneladas e a oferta de 50 mil toneladas. Nessas condições, as perspectivas de déficit potencial girariam em torno de 10,9 mil toneladas. Permanecendo as atuais condições de exploração, o incremento da oferta de carne caprina e ovina é estimado em 2,3% a.a., enquanto o incremento previsto para sua demanda atinge 3,9% a.a. Mesmo assim, ainda pouco se tem feito pelo melhoramento da caprino e ovinocultura, quer no aspecto de alimentação, sanidade e manejo, como na área da assistência técnica e creditícia. Acredita-se, no entanto, que, dada essa situação, com pequenas modificações nos métodos de criação empregados atualmente, se possam provocar respostas significativas nesse setor, elevando, em conseqüência, as suas produções e produtividades num prazo relativamente curto.

O rebanho ovino lanado no Brasil, estimado em 19 milhões (4) de cabeças, situa-se entre os dez maiores do mundo, proporcionando, em 1975, uma produção de lã de mais de 32 mil toneladas. Somente no Estado do Rio Grande do Sul, existem doze milhões de ovinos, (60% do rebanho nacional). Esse Estado é responsável por, aproximadamente, 98% da produção brasileira de lã. A lã é o produto básico da exploração e figura, há muitos anos, entre os principais produtos de exportação do Estado. Embora a exploração esteja orientada, basicamente, para a produção de lã, o rebanho atual está constituído principalmente pela raça Corriedale (50%) que, assim como a Romney Marsh (10%), caracteriza-se pela dupla aptidão carne e lã, o que evidencia uma boa infra-estrutura para o incremento da produção de carne. O restante do rebanho é representado, em sua grande maioria, por animais das raças Ideal e Merino Australiano, raças produtoras de lã por excelência, sendo que algumas raças produtoras de carne (Hampshire, Down, Texel) encontram-se em número pouco expressivo.

A produção de carne ovina é representada pelo abate anual de, aproximadamente, dois milhões de cabeças (30 mil toneladas

de carne) Os animais abatidos são em sua maioria, adultos, sendo que, em 1974 (4), do total de ovinos com abate controlado, aproximadamente, 61% corresponderam a capões, 12% a ovelhas de descarte e apenas 27% a cordeiros.

3.1.2. Produtos destinados à exportação

A participação da agricultura na formação de divisas tem-se mantido, continuamente, em níveis elevados, ainda que se tenha verificado uma participação crescente dos outros setores. A participação da agricultura nas exportações totais, nas quais se incluem os produtos manufaturados e semimanufaturados, tem sido superior a 60%, passando de 82,7% em 1969 (7) para 65,4% em 1976. O valor dos produtos agrícolas exportados no período, janeiro/novembro/77 representaram 58% do valor total exportado. Entre 1970 a 1975, (7) o Brasil ocupou o quinto lugar como exportador mundial de alimentos e, em 1977, com 8,1 milhões de dólares de exportações agropecuária, ocupou o segundo lugar, superado apenas pelos Estados Unidos da América. Este quadro mostra a importante fonte de divisas que é a agricultura, na busca do equilíbrio do balanço de pagamentos.

Fundamentada na condição de que um dos objetivos da agricultura é o de melhorar a participação brasileira nas transações internacionais, a pesquisa agropecuária tem contemplado produtos como cacau, soja, café e cana-de-açúcar. É oportuno observar que a política agrícola, incluindo a produção, comercialização, pesquisa e assistência técnica, dos produtos cacau, café e cana-de-açúcar é da responsabilidade, respectivamente, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC -, Instituto Brasileiro do Café - IBC - e Instituto do Açúcar e do Alcool - IAA. Ficando, apenas, sob responsabilidade da EMBRAPA, a pesquisa da Soja.

Considerado como prioritário dentro das diretrizes de pesquisa, pela sua significativa participação na formação do produto interno bruto do setor agropecuário, o cacau é uma cultura voltada, predominantemente, para o mercado internacional. Praticamente 90% da produção destina-se à exportação. As condições de colocação do cacau no mercado internacional têm-se apresentado extremamente favoráveis, tanto pelas cotações médias vigentes, como pela redução na produção dos principais países produtores, que têm uma considerável participação no mercado internacional.

A lavoura cacaueira no Brasil concentra-se, principalmente, no Sul do Estado da Bahia, acontecendo também em outras áreas de menor expressão, como no Espírito Santo e Região Amazôni-

ca. A safra brasileira de 1977 (8) totalizou cerca de 249 mil toneladas de cacau em amêndoas. Já na safra de 1978, a produção obtida foi de, aproximadamente, 245 mil toneladas, o que indica uma variação relativa negativa de 1,7% em comparação com o ano anterior.

A cultura do café no Brasil assume importância sócio-econômica, não somente por se constituir numa das principais fontes geradoras de divisas, como por absorver uma grande parcela da mão-de-obra rural. Embora ainda detenha a liderança mundial na produção desta rubiácea, o Brasil tem enfrentado problemas, principalmente decorrentes das condições climáticas pouco favoráveis à cultura, que nos últimos anos concorreram para significativos decréscimos na produção. Como consequência das geadas ocorridas na Região Sul do País, durante o ano de 1975, o volume produzido em 1976 (4) limitou-se a 5,9 milhões de sacas, volume significativamente inferior (69%) ao da safra anterior (21,9 milhões de sacas). Em condições normais, a produção média situa-se em torno de 23,5 milhões de sacas, com uma área plantada em torno de 2,5 milhões de ha. A produção brasileira de café está concentrada nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Espírito Santo. Todavia, outros estados apresentam condições satisfatórias para seu cultivo, o que possibilita o incremento da produção num espaço relativamente curto.

As exportações brasileiras de café do ano de 1978 (8) foram de 12.625.743 sacas, no valor de US\$ 2.308.082 mil, contra 10.082.907 sacas no valor de US\$ 2.613.342 mil em 1977. Por outro lado, o consumo interno do café vem apresentando, no decorrer desta década, sensível diminuição, como decorrência direta da elevação nos preços do produto.

Dados estes fatos é que a EMBRAPA, visando a complementar os trabalhos de pesquisa atinentes ao café em várias regiões do País, procurará realizar estudos envolvendo aspectos relativos à Genética e Melhoramento, Fitopatologia, Manejo e Tratamentos Culturais, Solos e Nutrição, Fisiologia, Agrometeorologia, etc.

A cultura da cana-de-açúcar encontra-se disseminada, praticamente, em todo o território nacional. Entretanto, sua concentração ocorre mais intensamente nas regiões Sudeste e Nordeste. No Sudeste, o Estado de São Paulo, o maior produtor nacional, responde por 34% (4) da área plantada e 43% da produção total do País. O Nordeste apresenta como principais produtores os Estados de Pernambuco e Alagoas.

Segundo estimativas do IBGE (8), a safra esperada de cana-de-açúcar no ano de 1978 deverá ficar em torno de 129 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 7,56% em relação

ao ano anterior. Da produção brasileira, aproximadamente 70% destinam-se, basicamente, à obtenção de açúcar e álcool, enquanto que o restante é utilizado na fabricação de aguardentes (10 a 15%), forragem para animais e outros produtos como: rapadura, açúcar mascavo e caldo de cana. A produtividade por hectare plantado no Brasil é das mais baixas do mundo, em torno de 50 t/ha. (8).

Atualmente, de acordo com o Plano Safra 1978-79 (8), a produção brasileira ficará em torno de 120 milhões de sacas de 60 kg (7,2 milhões de toneladas), volume compatível com os cortes feitos na cota de exportação do País, como membro do Acordo Internacional do Açúcar. Essa cota é igual a 1.915.250 toneladas, equivalentes a, aproximadamente, 32 milhões de sacas, que deverá ser mantida em 1979.

Quanto ao açúcar, as exportações, que se mostravam em franca ascensão até o ano de 1974, vêm decrescendo acentuadamente nos últimos anos, em consequência de uma retração da demanda mundial e aumento da concorrência de outros adoçantes, bem como do aumento da oferta de açúcar, em termos globais, que, na última safra, alcançou o nível recorde de 92 milhões de toneladas (8), tendo o consumo se situado em cerca de 87 milhões de toneladas. Desde 1976, (8) o açúcar brasileiro se encontra gravoso, com seu preço no mercado internacional (US\$ 0,08 libra peso) inferior ao custo de produção nacional, que é de aproximadamente US\$ 0,136/libra peso.

A cultura da soja expandiu-se rapidamente nos últimos anos, alcançando, hoje, posição de destaque no valor das exportações brasileiras. Dentre os fatores que, de forma direta ou indireta, contribuíram para essa situação incluem-se as condições favoráveis vigentes no mercado internacional, a boa disponibilidade de tecnologia e cultivares, e a possibilidade do uso intensivo das áreas e equipamentos utilizados para o cultivo do trigo, o que permite uma estabilização econômica para as culturas em conjunto.

A produção brasileira de soja, em 1978 (8), foi de 9,5 milhões de toneladas, tendo sido 12,5 milhões de toneladas colhidas em 1977. Esta grande quebra ocorrida na produção (-23,8%), depois de um longo período de acentuado crescimento, deveu-se à estiagem que se verificou no início do ano no Sul do País. Considerando essa produção e um carry-over de 1 milhão de toneladas, houve disponibilidade de 10,5 milhões de toneladas. Deste total, estimam-se que 8,5 milhões de toneladas tenham sido trituradas pelas indústrias internamente, 1 milhão retido para sementes, e 1 milhão disponível para exportação em grãos. Da quantidade triturada terão resultado 6,4 milhões de toneladas de farelo (5,1

milhões exportadas e 1,3 milhões consumidos internamente) e 1,6 milhões de toneladas de óleo (500 mil toneladas para exportação e 1,1 milhão de toneladas para consumo interno). Note-se que, sendo a capacidade de trituração por parte das indústrias nacionais estimada em 20 milhões (3) de toneladas, sua ociosidade terá sido superior a 50%.

São boas as perspectivas para a soja brasileira colhida em março de 1979, estimando-se que a produção seja de 10.677.738 toneladas (6), superior em 12% à produção obtida em 1978, sendo que a safra mundial esperada para 1979 é de 80 milhões de toneladas. (8).

3.1.3. Produtos como fontes geradoras de energia

Com as recentes elevações no preço do petróleo e as possibilidades de utilização de álcool em mistura com gasolina ou em substituição a ela, são abertas amplas perspectivas para a comercialização de produtos a partir dos quais se possa obter este sucedâneo de derivados de petróleo. Considerando-se, então, o interesse governamental na utilização do álcool com fonte geradora de energia e o fato de a cana-de-açúcar, mandioca, babaçu e sorgo sacarino serem alternativas viáveis para sua obtenção, tornou-se necessário a conjugação de esforços das diversas entidades do setor agropecuário, para o afastamento dos pontos limitantes ao desenvolvimento destas culturas.

O Programa Nacional do Álcool, lançado como alternativa para utilização do excedente de produção açucareira, e como opção energética para o País, recebeu grande endosso por parte dos empresários, mas continua encontrando obstáculo à sua execução efetiva, em especial quanto ao sistema de armazenamento, transporte e distribuição. Para estimular a produção do combustível vegetal, o governo modificou o preço de paridade entre o açúcar e o álcool, propiciando melhores remunerações aos produtores. Assim, o que o usineiro recebe por saca de 60 kg de açúcar, recebe também por 42 litros de álcool. (8).

Tendo reservado o equivalente a 35 milhões (8) de sacos de açúcar para a produção alcooleira, o Brasil contribui para o saneamento do mercado açucareiro reduzindo a oferta mundial, e fornece um total de 2,5 bilhões de litros de álcool, sendo a maior parte anidro, para uso como mistura carburante. Para tanto, inicialmente, foi dada ênfase à implantação de destilarias anexas às usinas para aproveitar o equipamento já instalado e utilizar o mel residual. Atualmente, a Comissão Nacional do Álcool tem autorizado a construção de destilarias autônomas que fabriquem álcool

diretamente da cada moída ou operem com outras matérias-primas. Para facilitar a distribuição do álcool em todo o território nacional, preconizava-se a instalação de minidestilarias, disseminadas pelo País.

O percentual de álcool misturado à gasolina é de 8,5, em média, nos principais centros consumidores. Em São Paulo, que concentra 66% da produção nacional e onde a entrega aos centros de mistura da Petrobrás já está mais esquematizada, o percentual já atingiu 15%, e em Minas Gerais, 20%. A produção para 1980 (8) deverá atingir 4,1 bilhões de litros, quando 3 bilhões já seriam suficientes para adicionar álcool à gasolina numa proporção de 20% em todo o País. Por isso, para uma segunda etapa, estuda-se a possibilidade de adicionar álcool hidratado ao óleo diesel, numa proporção de 5%, bem como a utilização, a partir da próxima década, de motores 100% a álcool em, pelo menos, 1/6 da frota nacional.

Com respeito à mandioca, tem sido relativamente pequeno o interesse por projetos que a utilizem como matéria-prima para obtenção de álcool. A usina de Curvelo, no Estado de Minas Gerais, a primeira a entrar em atividade, está funcionando, experimentalmente, com capacidade ociosa, devido ao baixo rendimento apresentado pelos cultivos de mandioca implantados especificamente para o seu abastecimento. Contudo, está sendo implantada uma usina de álcool anidro, com capacidade inicial para produzir 90 mil litros por dia, em associação com 2.800 lavradores, a 500 km ao norte de Cuiabá, no Estado do Mato Grosso.

Os técnicos que defendem o aproveitamento da mandioca na produção de álcool anidro baseiam-se no fato de que, embora o rendimento agrícola da cana-de-açúcar seja superior ao da mandioca, o rendimento industrial (álcool) da mandioca é maior que o daquele produto (1 tonelada de cana produz 67 litros, e 1 tonelada de mandioca, 180 litros). Logo, produzindo-se mandioca comercialmente e incorporando-se os resultados de pesquisa, poder-se-ia, a médio prazo, produzir mais litros de álcool por hectare de mandioca do que de cana-de-açúcar. Por outro lado, as ramas poderiam substituir o bagaço como fonte de energia, assim como poderiam ser formadas matas marginais às indústrias, especificamente para suprimento de energia.

Acrescente-se, a estes, fatos que estimulam a utilização da mandioca, tais como a obtenção de variedades resistentes à bactériose, que se constitui em sério problema para a difusão da cultura, e a viabilidade de controle do mandarová, principal praga que ocorre na lavoura. É relevante, ainda, citar a viabilidade de se utilizar a rama para obtenção de bio-gás e como forrageira, bem co-

mo a possibilidade de utilização de equipamentos para a colheita mecânica.

Existem diferentes tipos de sorgo que são caracteristicamente produtores de grãos, de forragens, ou que podem ser utilizados para a produção de açúcar ou álcool. O sorgo sacarino, especificamente, apresenta-se promissor ao fornecimento de matéria-prima para a produção de álcool, com um balanço energético favorável em relação a outras culturas. Embora ocorram alguns problemas para a extração do açúcar (alta concentração de açúcares redutores), o sorgo apresenta excelentes possibilidades para a obtenção do álcool (3.775 litros/ha/ano) (4), apresentando, para esse fim, balanço energético próximo ao da cana-de-açúcar e superior ao da mandioca.

Na área onde se concentra a produção de sorgo — e estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo —, o nível tecnológico empregado na cultura é, geralmente, alto. O produto é quase sempre cultivado em fazendas que exploram soja. A possibilidade do aproveitamento de máquinas desta cultura favorece a mecanização integral do preparo do solo, tratamentos culturais e da colheita. Os grandes entraves para maior expansão da cultura do sorgo sacarino se localizam nas condições de conservação do produto, na comercialização, no transporte e na sensibilidade de genótipos produtivos ao fotoperíodo, às doenças e às pragas.

O babaçu é encontrado em grandes extensões do território brasileiro, com mais concentração na Região Nordeste, principalmente nos estados do Maranhão e Piauí. Em outros estados, como Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso, também é verificada sua ocorrência. Levantamentos preliminares (4) permitem estimar em 14 milhões de hectares a área ocupada com babaçuais no Brasil. A importância desta palmácea deriva, ainda, quase que exclusivamente, do aproveitamento da amêndoa para obtenção de óleo e torta. Contudo, além da amêndoa, as demais partes do coco, como o epicarpo, mesocarpo e endocarpo, oferecem condições de serem utilizados como combustível e na produção de uma série de substâncias químicas.

Dos produtos que podem ser obtidos na industrialização do babaçu, o álcool, o carvão e o óleo são os que apresentam um alto potencial energético, aos quais podem ser adicionados ainda os gases que se originam do processo de carbonização. Uma tonelada de coco pode fornecer 87 litros de álcool, 180 kg de carvão, 206 metros cúbicos de gases combustíveis e 40 kg de óleo. Considerando-se a produtividade média de coco de 2,5 t/ha, poderiam ser obtidos cerca de 218 litros de álcool/ha, valor muito inferior aos valores obtidos da cana-de-açúcar, mandioca e sorgo sacarino, que

apresentam uma produtividade agrícola muito superior à do babaçu. É, no entanto, necessário lembrar que este é nativo, cobrindo extensas áreas do território nacional, não necessitando, inicialmente, de dispêndios financeiros para o seu plantio, e que o rendimento agrícola, provavelmente, poderá ser triplicado por tratos culturais simples.

Além desses fatos, assinale-se que outros produtos de alto valor energético serão obtidos paralelamente ao álcool. Assim, cerca de 450 kg de carvão, 515 m³ de gases de combustão e 100 kg de óleo/ha serão também produzidos na industrialização do coco. Estes quatro produtos darão um potencial energético total, por tonelada, superior ao da maioria das matérias primas renováveis.

3.1.4. Produtos destinados à industrialização

A EMBRAPA vem, também, desenvolvendo pesquisas com produtos de origem vegetal destinados ao processamento e transformação industrial, destacando-se, entre eles, algodão, amendoim, caju, castanha-do-Brasil, cevada, coco-da-baía, fumo, guaraná, juta, malva, mamona, seringueira, uva, babaçu e dendê. Destes, apenas o algodão e a seringueira dispõem de centro nacional de pesquisa, sendo os demais pesquisados a nível de unidades estaduais de pesquisa.

O algodão tem seu cultivo difundido em duas áreas distintas do País: a região meridional, compreendendo os estados de São Paulo, Paraná, Goiás, Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso, onde se produz o algodão herbáceo, e a região setentrional, composta pelos estados do Nordeste, onde se concentra o algodão arbóreo.

A lavoura do algodão no Brasil é muito heterogênea. A produtividade média do algodão perene (178 kg/ha a nível nacional) varia de 540 kg/ha na Bahia para 153 kg/ha no Ceará. O algodão herbáceo, por outro lado, apresenta melhores níveis de produtividade, sendo que em 1977 observou-se uma produtividade média de 908 kg/ha no País. O Estado de São Paulo apresenta os melhores índices de produtividade (1.612 kg/ha), seguido pelos estados do Paraná (1.452 kg/ha), Mato Grosso (1.309 kg/ha) e Goiás (1.170 kg/ha).

Em 1978 (8), a produção brasileira de algodão em caroço foi da ordem de 1,6 milhão de toneladas, caindo 17% em relação a 1977. O crescimento de 5,52% na produção do algodão arbóreo não foi suficiente para compensar a redução de 24,30% na redução do algodão herbáceo.

Na busca de melhores níveis de produção para o algodão arbóreo, a EMBRAPA, através do CNPA, ativou e implantou redes regionais e nacionais de competição de variedades, as quais possibilitarão a indicação dos materiais mais promissores para as diversas regiões de produção do Nordeste do Brasil. O mesmo esforço vem sendo desenvolvido com o algodão herbáceo, através de um programa de controle integrado de pragas que possibilitará reduzir em 50% as aplicações de defensivos com a mesma eficiência de controle.

O Brasil, de maior exportador de borracha natural no início do século, passou a importar a maior parte do produto para atendimento das suas necessidades internas. No período de 1967/76, o consumo nacional de borracha natural aumentou a uma taxa geométrica de 8,5% ao ano, passando sua importação de 10.639 toneladas para 50.841.

A produção brasileira de borracha vegetal, em 1978 (8), foi estimada em 23,7 mil toneladas, apresentando acréscimo de 5% em relação ao ano de 1977, enquanto a borracha sintética apresentou um crescimento de 8%.

O consumo interno (8) foi igual a 72,6 mil toneladas de borracha vegetal e 222 mil toneladas de sintética, revelando um acréscimo de 2% e 8,5%, respectivamente. Foi necessário importar 55 mil toneladas de borracha vegetal e 33 mil toneladas de sintética.

A situação tende a agravar-se. Segundo estimativas do MIC/SUDHEVEA, para o ano de 1980 o consumo de borracha natural deve situar-se ao redor de 96,6 mil toneladas, enquanto a produção nacional alcançará 28,26 mil toneladas. Necessitar-se-á importar 68,33 mil toneladas, ou seja, aproximadamente 71% do consumo.

A produção brasileira de borracha natural, proveniente dos seringais nativos da região amazônica e dos cultivos no litoral sul da Bahia, apresenta baixa produtividade e altos custos de produção. A baixa produtividade dos seringais nativos é explicada pela própria natureza do sistema de produção, e a dos cultivados, pela ocorrência da enfermidade conhecida como "mal-da-folha", além da idade dos seringais, do pequeno número de árvores em produção, e da tecnologia inadequada.

3.1.5. Recursos naturais

A pesquisa relacionada com o aproveitamento de vastas áreas detentoras de elevado potencial agrícola, ainda não suficientemente conhecidas, vem se constituindo em motivo de cons-

tante preocupação na programação das instituições de pesquisa.

É natural que uma razoável parcela dos recursos destinados ao sistema nacional de pesquisa agropecuária se concentre em áreas até então pouco utilizadas para fins agrícolas, como é o caso da vasta região do Planalto Central, constituída pelos cerrados, da região semi-árida do Nordeste, das áreas amazônicas e do Pantanal Matogrossense.

CERRADOS — A região dos cerrados, em virtude de condições favoráveis, apresenta alta potencialidade para o desenvolvimento de atividades agropecuárias. A topografia e as propriedades físicas do solo favorecem a mecanização, a quantidade de luz é elevada, a temperatura é propícia à grande maioria dos cultivos, e a precipitação atmosférica, embora mal distribuída, é grande. São aproximadamente 180 milhões de hectares, o que utilizados de forma efetiva, podem aumentar significativamente a produção agropecuária.

Todavia, existem problemas que limitam a ocupação e o desenvolvimento dos cerrados. Dentre os mais importantes, inclui-se o insuficiente conhecimento dos recursos naturais e sócio-econômicos da região, o que tem dificultado a elaboração de programas de trabalho, em termos condizentes com as reais necessidades locais.

Por outro lado, são suficientemente conhecidos os grandes prejuízos que decorrem da pronunciada estação seca incidente na maioria das áreas dos cerrados, bem como os curtos períodos secos, denominados "veranicos", que ocorrem durante a estação chuvosa. Esse problema, que se intensifica, por causa da baixa capacidade de retenção de água no solo, tem concorrido para aumentar o risco das explorações agrícolas nos cerrados, provocando desestímulo à produção.

Da mesma forma, a baixa fertilidade dos solos, que decorre, principalmente, da alta capacidade de fixação do fósforo, da toxicidade do alumínio e da escassez de nutrientes, tem dificultado o desenvolvimento de cultivos através do uso de sistemas tradicionais de manejo, economicamente viáveis em outras regiões do País.

Na solução dos problemas identificados, notadamente daqueles relacionados com água e solos, torna-se imperativo o desenvolvimento de novos sistemas de produção que se afigurem compatíveis com as condições locais e a introdução de cultura, que, além de se constituírem em novas alternativas em relação às tradicionalmente existentes, possam melhorar e se adaptar aos períodos secos, freqüentemente constatados na região.

Para o atendimento a esses objetivos, o programa de pesquis-

sa para os cerrados está fundamentado em três aspectos prioritários:

- Avaliação dos recursos naturais e sócio-econômicos dos cerrados, de modo que o aproveitamento da região seja conduzido em harmonia com as condições ambientais;
- Aproveitamento dos recursos solo/clima/planta dos cerrados, onde se busca desenvolver pesquisas destinadas ao afastamento dos principais fatores limitantes às explorações agrícolas: baixa fertilidade dos solos e insuficiência de água; e,
- Desenvolvimento de sistemas de manejo, objetivando o aperfeiçoamento gradativo dos atuais sistemas de produção agrícola em uso nos cerrados.

TRÓPICO SEMI-ÁRIDO — O setor agropecuário do Nordeste caracteriza-se por uma estrutura aguçada de dependência a algumas culturas industriais de exportação, cujos baixos índices dificilmente apresentam condições de competitividade, frente à produção de outras regiões.

Por outro lado, parte substancial da atividade agrícola é dedicada às culturas de subsistência. Estas, de um modo geral, utilizam-se de tecnologias rudimentares e se destinam ao consumo da população que trabalha para o abastecimento regional, tornando-se necessária a importação de produtos de outras regiões, principalmente de alimentos.

No âmbito regional, a pesquisa programa sua ação de forma a atender a três áreas caracteristicamente distintas:

- a) Áreas de sequeiro — onde deverão ser estudados os aspectos prioritários destinados ao desenvolvimento de sistemas de produção mais satisfatórios ao cultivo da mandioca, algodão, feijão, milho, mamona e sorgo, dentre outros.
- b) Áreas irrigadas — compreendendo as regiões trabalhadas pela CODEVASF (terras e aluviões de bacia do Rio São Francisco), e as várzeas inundáveis dos açudes do Nordeste.

Nessas áreas, deve ser considerada prioritária a execução de trabalhos de âmbito da pesquisa, envolvendo os seguintes produtos:

- Em perímetros irrigados do DNOCS: banana, tomate industrial, arroz, feijão macassar, forrageiras, milho, algodão herbáceo, hortaliças e fruteiras diversas, e produção animal;

- Em perímetros irrigados da CODEVASF: tomate industrial, melão, melancia, sementes, cana-de-açúcar, uva, hortaliças e fruteiras diversas;
 - Em áreas de aluvião: cebola, uva, tomate industrial, melancia, melão, fruteiras e hortaliças diversas.
- c) Áreas de caatinga — A transformação da pecuária de uma atividade extrativista em uma atividade efetivamente rentável requer, nas condições atuais do semi-árido, um programa de pesquisa dirigido para o equacionamento e solução dos problemas que realmente se caracterizam como limitantes ou impeditivos ao melhor desempenho zootécnico dos rebanhos. Assim, devem ser pesquisados, prioritariamente, além dos problemas relativos à alimentação e pastagens, os relativos ao manejo, sanidade, reprodução e melhoramento, visto que se complementam e integram.

Além dessas áreas, o programa também abrange a avaliação dos recursos naturais da região. As informações obtidas, juntamente com o conhecimento dos sistemas de produção em uso, permitirão definir sistemas potenciais para cada região. Assim sendo, os estudos serão enfocados com vista às seguintes áreas: clima, recursos hídricos, solos, vegetação e recursos sócio-econômicos.

TRÓPICO ÚMIDO — A falta de conhecimentos técnico-científicos, necessários a uma avaliação mais precisa da potencialidade dos recursos naturais do Trópico Úmido e de suas possibilidades de utilização, tem demonstrado que a pesquisa deve ser executada e orientada num sentido objetivo e prático. Suas respostas devem contribuir para o aumento da produtividade das áreas ocupadas e permitir uma avaliação mais precisa das possibilidades de ocupação econômica das áreas ainda não povoadas.

Faca à inexistência de opções tecnicamente viável e economicamente compensadoras, ainda é utilizado o sistema de "agricultura itinerante" ou "migratória", baseada no corte e queima de floresta, seguindo-se o cultivo de plantas alimentícias, por poucos anos e, finalmente, o abandono da área, durante vários anos, para a recomposição da fertilidade natural.

Possivelmente, a ineficiência do sistema torna-se ainda maior se este é praticado em solos de baixa fertilidade, onde os elementos minerais, inclusive aqueles incorporados através de cinzas provenientes da queima da floresta, são facilmente arrastados pela lixiviação ou erosão, quando sujeitos à ação intensa das chuvas.

O limitado nível tecnológico da agricultura praticada na

região, sem o uso preferencial de terras férteis para a produção de alimentos, bem como o elevado custo de insumos modernos (fertilizantes, corretivos, defensivos, etc.), constituem fatores relevantes ao desenvolvimento da pesquisa.

A pesquisa agropecuária, dadas as condições regionais, está voltada, basicamente, para a geração de tecnologia de baixo dispêndio, envolvendo as culturas temporárias (juta, malva, arroz, milho e mandioca); geração de tecnologia destinada à agricultura de mercado, envolvendo as culturas permanentes e de expressão econômica (pimenta-do-reino, guaraná e dendê) e pesquisas básicas, visando, fundamentalmente, ao aproveitamento dos recursos naturais existentes na Região.

Estes princípios evidenciam três objetivos para os quais se orientam as áreas de pesquisa:

- Desenvolver tecnologia para o aproveitamento racional dos recursos naturais renováveis da região e identificar sistemas de produção agrícola mais rentáveis e permanentes;
- Melhorar os sistemas de produção agrícola da região, com base na tecnologia gerada pela pesquisa;
- Encontrar novas opções em termos de sistemas de produção, tecnicamente viáveis e economicamente atrativas para a região, sem provocar mudanças ecológicas indesejáveis ou irreversíveis; identificar as regiões de terras férteis, tanto na área de terra firme quanto nas várzeas baixas e altas, objetivando a ocupação de 10 milhões de hectares de solo amazônico por um processo racional.

PANTANAL — A área do Pantanal de Mato Grosso, com suas características peculiares é, ainda, muito pouco estudada. Constitui-se na maior unidade produtora de bovinos de corte do Estado, principal atividade econômica da região Centro-Oeste, e desenvolvida em regime extensivo. Com uma área aproximada de 170.000 km², a região do Pantanal é, em parte, alagável periodicamente. Seu clima enquadra-se na área dos climas tropicais úmidos (clima tropical de savana), caracterizado por precipitações elevadas no verão e seca no inverno, temperatura mensal superior a 20°C, com oscilações de 5 a 15°C. Embora inscrito dentro deste tipo climático, o Pantanal apresenta algumas variações climáticas locais, como consequência de fatores geográficos próprios.

O programa institucional de pesquisa para o Pantanal objetiva:

- Executar, coordenar e incentivar pesquisas nas áreas de recursos naturais e bovinos de corte.

- Atualizar os sistemas de produção para bovinos de corte, de forma integrada com a extensão rural.
- Avaliar os resultados de pesquisa para a região.

3.2. A Tecnologia e suas possibilidades de atender a pequenos produtores

O trabalho realizado por Teixeira e Palma (10) faz uma revisão da literatura tentando definir ou caracterizar o "pequeno produtor". Os autores concluem que não há um critério único que possa definir esse tipo de produtor, e apresentam uma conceituação sumarizada nas seguintes características:

- Tamanho da propriedade: área reduzida.
- Padrão de renda da unidade de produção: baixo.
- Tipo de agricultura: tradicional, associado a um baixo nível tecnológico.
- Organização da atividade econômica: a maioria do trabalho utilizado é o trabalho familiar, não havendo mão-de-obra contratada. O administrador toma e executa suas próprias decisões. O capital é próprio e reduzido. A maioria da produção é para o próprio consumo.
- Grau de integração: o pequeno produtor integra suas atividades de tal forma que ele interage muito pouco com o ambiente sócio-econômico em que se encontra. Ele produz o que consome e consome o que produz. Ele depende muito pouco do mercado para lhe fornecer os fatores de produção e para comercializar seus produtos.

O conceito de "pequeno produtor", conseqüentemente, seria definido pelo conjunto das características acima mencionadas, e não apenas por uma delas. Segundo essa conceituação, as características de tamanho da propriedade e padrão de renda deixam de ser absolutas e passam a ser relativas. Assim, por exemplo, um produtor cuja propriedade tem área pequena mas que usa alta tecnologia interagindo ativamente no seu ambiente sócio-econômico, não seria considerado como pequeno produtor. Já outro produtor, cuja propriedade de área maior está localizada em regiões de módulos também maiores, mas usa um tipo de agricultura tradicional e não se integra ao ambiente sócio-econômico, seria caracterizado como pequeno.

Dada essa conceituação acima, reconhece-se que a determinação do número de pequenos produtores, tentando quantificar o problema, torna-se extremamente grosseira, seria a consideração do número de minifúndios, conforme classificados pelo INCRA, e cuja determinação está baseada no conceito relativo do módulo

rural. Assim, em 1975, o INCRA emitiu 2.647.107 guias de tributos rurais para imóveis classificados como minifúndios, sobre um total de 3.689.841 imóveis, o que representou 71,7% desse total. Em 1976, foram emitidas 2.773.114 guias para os minifúndios, sobre um total de 3.873.568 imóveis, representando 71,6% desse total (12). Por outra parte, o INCRA também informa que, em 1972, existiram no País, 366.995 produtores sob regime de parceria e 101.409 produtores de regime de arrendamento, dos quais, 93.486 e 25.488, respectivamente, estavam situados em imóveis minifundiários (11).

Do ponto de vista tecnológico, considera-se que, como será discutido mais adiante neste trabalho, já existem resultados a nível de linhas de pesquisa que têm possibilidades de atender a pequenos produtores. Não são tecnologias chamadas "intermediárias" pois considera-se que elas tendem a perpetuar a situação sócio-econômica dos usuários. São tecnologias que dizem respeito a melhores e mais adaptados materiais genéticos, a mais adequados conhecimentos sobre manejo e tratamentos culturais, e ao uso eficiente dos chamados insumos modernos. Evidentemente, as recomendações emanadas por essas pesquisas são de aplicação universal entre grandes, médios e pequenos produtores. Quando adotadas, cada um delas usará esses conhecimentos na escala respectiva, na medida de suas possibilidades. Por unidade de área, porém, a utilização das recomendações torna-se constante (kg/ha de semente, kg/ha de adubos ou corretivos, etc). Observa-se, ainda, que essas tecnologias não são poupadoras de mão-de-obra, como seria o caso das tecnologias mecânicas, principalmente nas operações de colheita. Pelo contrário, as tecnologias acima mencionadas tenderiam a aumentar a demanda de emprego, e um uso mais intensivo da mão-de-obra rural.

Acredita-se que a baixa renda e a falta de oportunidades de emprego situam-se entre os maiores problemas que os pequenos produtores se defrontam. Alves e Pastore (1) salientam a importância da pesquisa como fonte geradora de conhecimentos que dá condições de se aumentar a oferta agrícola dos pequenos produtores possa ser aumentada em forma constante, é necessário que a tecnologia existente, do tipo da preconizada anteriormente, venha a ser adotada por um número significativo de produtores. Acredita-se que o maior obstáculo ao processo de adoção de tecnologia reside no próprio ambiente sócio-econômico em que os produtores se encontram. Esse ambiente seria especialmente discriminatório no caso dos pequenos produtores. Alves (2) enfatiza (ver item 2.5) que a política econômica, na medida em que aumenta o preço dos insumos, reduz o preço dos produtos e aumen-

ta a flutuação dos preços, torna inviável o processo de adoção de tecnologias que exigem maiores investimentos e maiores riscos na fase de implantação. Na existência de situações de grande incerteza, o produtor preferirá adotar tecnologias de dispêndio mínimo em dinheiro e, ainda, procurará reduzir seu risco através de contratos de parceria (meia, terça, etc). A moderna tecnologia, associada ao uso intensivo de insumos modernos e, portanto, a maiores dispêndios em dinheiro, não terá possibilidades de adoção.

Por outra parte, é provável que — e este trabalho formula a hipótese que poderá ser testada por estudos futuros — muitos dos pequenos produtores, sob o regime de subsistência ou doméstico, estejam nessa situação em forma voluntária. A compra de insumos que venham a possibilitar aumentos de produção e a formação de excedentes comercializáveis criaria, para os pequenos produtores, o problema de ter que interagir com um ambiente sócio-econômico que lhe é adverso.

Medidas de política econômica não discriminatórias tornam viável o processo de adoção de inovações tecnológicas, dando condições de se aumentar a oferta de produtos agrícolas. Os efeitos imediatos desse incremento da oferta agrícola seriam os de melhorar o regime alimentar do pequeno produtor e de sua família e aumentar sua renda, pois ele começaria a participar do mercado. Paralelamente, o uso das tecnologias preconizadas e a maior produção implicariam um aumento na demanda de emprego e os conseqüentes incrementos no salário real e no fortalecimento do mercado de trabalho, gerando, em última análise, novas oportunidades de emprego para os pequenos produtores.

Como já foi indicado acima, os resultados de pesquisa que contam com maiores probabilidades de produzirem benefícios nos pequenos produtores, assumindo a existência de um ambiente sócio-econômico favorável, são aqueles relacionados com as áreas de genética e melhoramentos, manejo e tratamentos culturais, e químico-biológica. A EMBRAPA já conseguiu significativamente resultados de pesquisa nessas áreas.

- 1) Genética e melhoramento, através de estudos de introdução e competição de cultivares, bancos de germoplasma, melhoramentos específicos para aumentos de rendimentos, resistência à doenças e pragas, resistência à seca, tolerância à toxidez do alumínio, sementes, material genético precoce, etc.;
- 2) Manejo e tratamentos culturais, através de estudos de espaçamento e população ou densidade de plantas, culturas consorciadas, épocas de plantio, controle químico de invasoras e uso de cultivares de ciclos diferentes, adequadas às condições de oferta

e demanda de mão-de-obra e uso dos recursos terra e água disponíveis;

- 3) Química biológica, através do uso racional de fertilizantes e corretivos, controle de invasoras, e o controle químico e/ou biológico de pragas e doenças.

Cabe repetir que os resultados de pesquisa nas áreas acima mencionadas não são tecnologias intermediárias, e são independentes do tamanho ou escala de produção, ficando disponíveis, portanto, para qualquer tipo de usuário, seja ele pequeno, médio ou grande produtor (*).

3.2.1. Ênfase na pesquisa em genética e melhoramento

Tentando ativar o seu trabalho de desenvolvimento tecnológico e melhorar a base genética de suas coleções, a EMBRAPA procura introduzir no País tecnologias desenvolvidas em outros países, especialmente através da introdução de novas cultivares. Estas cultivares são, então, comparadas, através de ensaios de competição, com as cultivares nacionais. Do mesmo modo, cultivares nacionais são introduzidas em diferentes regiões do País, e postas a competir com cultivares locais. A introdução e competição de cultivares para a determinação das mais eficientes do ponto de vista físico constitui uma atividade de pesquisa comum dentro da EMBRAPA, e já existem resultados importantes para muitas culturas anuais e para produtos hortícolas. Outra atividade que deve ser destacada por seu papel auxiliar da pesquisa, e que já apresenta resultados amplamente favoráveis, é a que vem sendo realizada pelo Centro Nacional de Recursos Genéticos da EMBRAPA (CENARGEN). O sistema operacional adotado pelo Centro exigiu a organização dos bancos ativos de germoplasma (BAGs), que são repositórios específicos de material para uso imediato. No CENARGEN, está em andamento um programa de in-

(*) Constatando, entretanto, que os pequenos produtores têm problemas característicos de difícil solução, a EMBRAPA, ao assumir o comando da pesquisa agropecuária no Brasil, e mesmo antes de ter seu modelo implantado, contratou uma pesquisa com sete instituições para estudar especificamente o problema da agricultura de baixa renda em áreas onde ela se apresenta com feições mais agudas (Zona da Mata de Minas Gerais, Vale do Ribeira em São Paulo, e Canindé no Ceará). Esse investimento inicial gerou considerável efeito multiplicador nos investimentos em estudos e pesquisas em torno do tema nas diversas instituições que aceitaram participar do contrato. A EMBRAPA já recebeu mais de sessenta trabalhos específicos conduzidos nas instituições contratadas.

rodução, exploração, quarentena de pós-entrada, intercâmbio, rejuvenescimento clonal, conservação, controle de qualidade, documentação, e informação de material genético.

a. Melhoramento para aumento da produtividade

Inúmeros trabalhos de pesquisa já realizados pela EMBRAPA poderiam ser citados dentro desta área. Entretanto, somente estão sendo mencionados aqueles com maiores possibilidades de atingir os pequenos produtores. Na cultura do milho, por exemplo, trabalhos desenvolvidos com colaboração com a empresa de pesquisa estadual de Pernambuco e com a ESALQ têm permitido a obtenção de cultivares para o Nordeste do País que estão produzindo, nas condições de sequeiro, produções equivalentes a 3.000 kg/ha, enquanto que a média regional é da ordem de 900 kg/ha. Na região Norte, nas áreas de várzea, e sem adubação, as cultivares de milho já disponíveis chegam a produzir até 5 t/ha, o que abre uma boa opção para a utilização de vastas áreas desta região e apresenta uma solução ao problema da produção e abastecimento de ração para a criação de animais de pequeno porte. Na Bahia, obtiveram-se também boas respostas em ensaios experimentais de cultivares de milho, sendo que uma delas chegou a produzir cerca de 6.000 kg/ha, superando em 500% a média regional. Resultados importantes em milho, relacionados com a fixação de nitrogênio pela própria planta, vêm sendo também obtidos. Pesquisas da EMBRAPA confirmam que a fixação de nitrogênio é regulada por gens, observando-se o mesmo efeito nos cruzamentos de linhagens. Este fato abre a possibilidade da utilização desse efeito na obtenção de híbridos de milho, que, muito provavelmente, terão uma capacidade de fixação de nitrogênio maior do que as linhagens que foram utilizadas para sua obtenção.

Entre outros resultados, podem ser destacados ainda os seguintes, em virtude da possibilidade de sua imediata utilização:

- Geração de híbridos tolerantes à acidez e mais eficientes na utilização de fósforo;
- Os híbridos produzidos pelo CNPMS produziram de 21 a 24 kg de grãos por quilo de P_2O_5 aplicado, enquanto que o híbrido comercial testado produziu somente 14 kg de grão. Estes híbridos podem ser recomendados de imediato para as condições de cerrado.
- Novas cultivares de milho, destinadas à produção de forragem (BR-126), produção de grãos amarelos (BR-105 e BR-125), produção de grãos brancos (BR-108) e produção doce (BR-427).

Na cultura do feijão, cultivares obtidas nas várzeas da região Norte, sem adubação, aproveitando portanto a fertilidade proveniente das inundações, chegaram a produzir 1.800 kg/ha, o que é duas vezes superior à média regional.

Na cultura do sorgo, os trabalhos de melhoramento realizados também proporcionaram aumentos substanciais na produtividade. Assim, por exemplo, as populações selecionadas estão produzindo 90% a mais do que a produção dos híbridos comerciais usados, com a vantagem adicional de apresentarem um nível de sanidade mais elevado. Resultados de testes de 1.300 cultivares ou linhagens indicam a existência de materiais tolerantes ao "mosaico dourado" e resistentes à "ferrugem"; a existência de um amplo estoque de sementes livres de patógenos transmissíveis, que permite um acréscimo em torno de 30% na produtividade; a existência de cultivares que respondem significativamente a baixos níveis de fósforo; e a existência de material genético que, em condições de consórcio com milho, apresenta melhores índices de produtividade que as obtidas com o feijão "solteiro" para o mesmo nível de tecnologia, sendo que o lucro por hectare dos sistemas consorciados apresenta-se maior do que o dos sistemas "solteiros". As indicações de análise econômica sobre as variáveis que afetam a lucratividade da cultura destacam a influência do nível de uso dos fertilizantes, o material genético e o uso de sementes sadias.

Na cultura do algodão arbóreo, característica do Sertão do Nordeste do País, as atividades de melhoramento genético estão orientadas para a identificação de linhagens e/ou cultivares superiores, tanto no que concerne à qualidade da fibra como à produtividade física. A pesquisa com algodão indica alguns resultados de utilização imediata, entre os quais, os seguintes podem ser mencionados: existência da cultivar ALGODÃO BR-1, recomendada para a região do agreste dos estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e algumas regiões dos estados de Minas Gerais, Bahia e Goiás; existência das cultivares ALLEN-333/57 e SU-0450/8909, introduzidas e resselecionadas no CNPA, indicadas para substituição do tipo "Rasga Letra", amplamente distribuída no Nordeste. Esta substituição poderá ocorrer numa área de, aproximadamente, duzentos mil hectares, compreendendo os estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará; ampliação das fronteiras agrícolas, incorporando áreas do Maranhão e Pará, com o tipo de fibra longa, testada e adaptada àquelas regiões. Enfatiza-se que as atividades de melhoramento genético estão orientadas à identificação de linhagens e/ou cultivares superiores, tanto na qualidade da fibra como na produtividade física.

As culturas de hortaliças e frutas, a que se dedicam peque-

nos produtores de todo o País, vêm merecendo especial atenção da pesquisa. Assim, por exemplo, na pesquisa em batata já foi finalizado o processo de seleção de cultivares, iniciado anteriormente à criação da EMBRAPA, as quais já se encontram prontas para distribuição aos produtores. O sistema de produção de batata-semente também foi reorganizado. Testes de cultivares provenientes da Alemanha, Holanda, Suíça e do "Centro Internacional de la Papa" estão em andamento e darão indicação dos seus rendimentos em relação às cultivares brasileiras.

Como fruto dos trabalhos de melhoramento em cebola, desenvolvidos pela EMBRAPA em colaboração com outras instituições, alguns resultados promissores encontram-se disponíveis aos produtores do Nordeste do País. As cultivares obtidas, com níveis de produtividade superiores cerca de 78% em relação às cultivares locais, apresentam ainda a vantagem de maior facilidade de conservação.

Na cultura do pessegueiro, os trabalhos de melhoramento no Sul do País indicam aumentos de produtividade associados à dilatação do período da colheita e à melhoria da qualidade da fruta, tanto *in natura* como processada. Constituem uma resposta da pesquisa do item 3.1.1. deste trabalho quatro seleções de cultivares de pêsego para indústria que já vêm sendo testadas pela UEPAE Cascata pelo período de quatro anos. Estas seleções, além de apresentarem características agrônomicas desejáveis, virão preencher lacunas de período de maturação das cultivares atualmente existentes.

As cultivares de pêsego para mesa, lançadas no ano de 1978, "Pêssego BR-1" e "Pêssego BR-3", de polpa branca, firmes e de sabor doce, vêm ao encontro da preferência do consumidor e, também, preencher lacunas quanto ao período de maturação.

A cultivar "Diamante", para indústria, lançada em 1974, vem merecendo destaque entre os produtores e entre os industriais.

No Nordeste, o caju, também, está sendo objeto de pesquisa de vulto, através do Projeto Caju para o Nordeste, com o objetivo principal de selecionar clones altamente produtivos.

Outro programa de destaque é o de melhoramento do gado para a produção de leite. Neste programa, de mais longo prazo, experimentos satélites já foram instalados dentro do modelo de pesquisa em sistemas, com a finalidade de obter novas tecnologias para diferentes regiões ecológicas. Na área de produção de suínos, cabe destacar as pesquisas em andamento que visam à avaliação, identificação e seleção de linhagens de reprodutores, e à sua multiplicação dentro de um esquema de seleção.

b. Resistência a doenças e pragas

Um problema bastante sério na cultura do milho diz respeito à ocorrência de doenças, principalmente as causadas por fungos. Com a finalidade de reduzir os custos de produção e diminuir os pagamentos de "royalties", pela tecnologia importada necessária à fabricação de fungicidas e inseticidas, a pesquisa está enfocada, principalmente, no melhoramento genético. No caso das doenças fúngicas, os testes conduzidos com linhagens e populações indicaram a ocorrência, em algumas delas, de fatores de resistência a essas doenças. Como o mecanismo de herança dessa resistência é relativamente simples, torna-se possível a sua transferência para populações de ampla base genética, as quais serão utilizadas em programas de melhoramento para a obtenção de híbridos e cultivares resistentes.

No arroz, os testes indicam a presença de material geneticamente resistente ao ataque de doenças, como o bruzone, e de pragas como o elasmô. No sorgo, a suscetibilidade às doenças é um dos problemas relativamente sérios da produção. Através de processos de melhoramento, foram obtidas linhagens resistentes à antracnose, à cercospora e ao míldio. Igualmente, foram obtidas cultivares resistentes ao mal-de-sete-voltas, doença altamente limitante à produção de cebola na região Nordeste.

Entre muitos outros exemplos que poderiam ser citados nesta área, destaca-se, ainda, a obtenção de cultivares de mandioca que apresentam já alguma tolerância à bacteriose e cercosporiose; obtenção de cultivares de soja com melhores níveis de resistência a pragas e doenças, bem como cultivares de trigo geneticamente resistentes a diversas doenças como giberela, mosaico e oídio.

c. Resistência à seca

Em diversas áreas podem ser relatados trabalhos de melhoramento que visam a estudar a resistência à seca. No arroz de sequeiro, uma grande dificuldade é a eventual ocorrência de períodos secos. Centenas de variedades e linhagens foram testadas em condições de deficiência hídrica, sendo que diversas delas mostraram capacidade de suportar essas deficiências sem grandes alterações na sua produtividade.

Outra área de pesquisa, não diretamente relacionada com a já reconhecida capacidade de resistência à seca por parte do algodão arbóreo, mas procurando tirar partido dela, diz respeito à minimização dos efeitos das secas no Nordeste. Dentro deste novo enfoque, acredita-se que a pesquisa com o algodoeiro possa forne-

cer subsídios que funcionem como um tamponador efetivo da economia nordestina. Algumas cultivares com maior tolerância à seca foram determinadas também com a cultura da soja.

d. Tolerância à toxidez do alumínio

Um dos maiores problemas para agricultura na região dos cerrados é o alto teor de alumínio dos seus solos, altamente tóxico às plantas. Há duas opções para a solução deste problema. A primeira, talvez mais dispendiosa, é a utilização de calcário para a neutralização ou para a minização dos efeitos de acidez do solo. Outra opção, entretanto, está sendo viabilizada através do melhoramento, ou seja, do desenvolvimento de cultivares que sejam tolerantes à toxidez do alumínio. Desta maneira, evita-se ou minimiza-se a utilização de calagem. Em milho, por exemplo foram testadas mais de 350 linhagens de 200 populações, observando-se que algumas delas apresentam tolerância de até 55% de saturação de alumínio.

Sendo de natureza genética, essa tolerância está sendo transferida para populações de ampla base genética, de onde serão extraídas linhagens que serão então utilizadas para a produção de cultivares e híbridos adaptados às condições dos solos com alto teor do alumínio, como são os solos do cerrado. Em sorgo, também foram obtidos resultados animadores quanto à obtenção de variedades tolerantes à toxidez do alumínio. Mais de 1.100 linhagens de coleções mundiais de germoplasma de sorgo foram testadas em solos contendo alto teor de alumínio. Pelo menos 62 dessas linhagens foram tolerantes a solos com saturação de 40 a 70%, e oito delas mostraram tolerância na faixa de saturação de alumínio compreendida entre 70 e 80%. Nos testes realizados com arroz, no cerrado, também foi observada a presença de material genético altamente tolerante à toxidez do alumínio.

e. Sementes melhoradas

Uma das atividades da EMBRAPA extremamente importante para complementação dos trabalhos de pesquisa e para o aumento da oferta de sementes no País, foi o desenvolvimento do Serviço de Produção de Sementes Básicas. As prioridades das diversas regiões do País já foram determinadas, sendo que inicialmente o Serviço preocupou-se com a produção de sementes de milho, feijão, sorgo, arroz de sequeiro, batata, cebola, arroz irrigado, mamona, soja, trigo, malva e algumas forrageiras. O Serviço obtém material genético junto às unidades de pesquisa da EM-

BRAPA, e junto às universidades, entidades estaduais, e até empresas privadas que queiram comercializá-lo com a EMBRAPA. As sementes básicas produzidas são comercializadas com instituições estaduais, empresas privadas e cooperativas que estejam interessadas na produção de sementes comerciais. A idéia fundamental é dispor de uma maior oferta de material genético, melhor qualidade e preço mais baixo.

3.2.2. Ênfase na pesquisa em manejo e tratos culturais

Neste item, serão discutidos aspectos como espaçamentos e densidades de plantio, tratos culturais e épocas de plantio, e estudos com culturas consorciadas, os quais não implicam em maiores aumentos de custos de produção, mas a substituição de um componente de um sistema de produção por outro que seja reconhecidamente mais eficiente. Alguns dos numerosos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos, para as mais diversas culturas, serão relatados a seguir, pela importância que os resultados obtidos podem representar para os produtores. Na área da geração de tecnologia para milho, alguns resultados já estão sendo transferidos para os mencionados produtores. Estes resultados indicam que, em um ano de distribuição irregular de chuvas na região do cerrado, o uso de quatro a cinco sementes por metro linear e com níveis de média a baixa adubação, conduz à produção de maior rendimento e economicidade. Também na região do cerrado, já está sendo recomendada como melhor época para o plantio de milho aquela que se situa ao redor de 15 de outubro. Semeaduras após 8 de novembro não são aconselháveis, pela impossibilidade de se contornar o problema dos veranicos, freqüentes durante janeiro e fevereiro.

Resultados preliminares referentes aos testes sobre sistemas de plantio da cebola no Nordeste mostram que quando o sistema de bacias é utilizado, a produção é da ordem de 34 toneladas por hectare. Quando se usa o sistema de sulcos, a produção aumenta para 56 toneladas, atingindo até 83 toneladas por hectare quando a combinação de bacias com sulcos é utilizada.

Trabalhos desenvolvidos sobre densidades de plantio na cultura de arroz no Nordeste mostraram que o melhor espaçamento estaria entre 50 centímetros entre fileiras e 30 centímetros entre plantas. Na região do Baixo São Francisco, o sistema mais utilizado para o plantio de arroz é o sistema de transplante. Entretanto, as pesquisas desenvolvidas estão indicando que haveria um aumento da produtividade da ordem de 21% com o uso do sistema de plantio direto.

No que diz respeito à consorciação de culturas, resultados de pesquisa bastante promissores vêm sendo obtidos. Como cerca de 80% da cultura de feijão do País é produzido em consorciação com culturas como milho, algodão e outras, a pesquisa está à procura de variedades de feijão que produzam melhores respostas na condição consorciada e que venham a atender a uma grande parcela de produtores. Os resultados das pesquisas estão mostrando que algumas cultivares estão produzindo até 4 mil quilos por hectare na condição consorciada, — produtividade esta, maior do que a obtida na condição solteira.

O sistema de exploração da terra com base na consorciação de culturas, mundialmente consagrada no Trópico Semi-Árido, vem sendo estudado pelo CPATSA, bem como pelas demais unidades de pesquisa situadas naquela região. Estudos conduzidos mostraram que plantio associados de milho/feijão apresentaram receitas superiores 50% em relação às receitas obtidas em plantios isolados.

Experimentos conduzidos em Caicó, RN, ainda dentro da área compreendida pelo Trópico Semi-Árido, demonstram a superioridade do consórcio algodão/sorgo/feijão sobre os consórcios tradicionais, em termos de receita, em anos desfavoráveis.

Em uma região do estado do Rio Grande do Norte, em pequenas propriedades localizadas em treze municípios desse estado, foram instalados ensaios para testar a melhor combinação do algodão arbóreo, milho, sorgo e feijão-caupi, em sistemas consorciados, que são muito comuns na agricultura dessa região. Os resultados mostram que o sorgo tem um comportamento bem melhor do que o milho nos anos de mini-secas, como foi o ano de 1976. A combinação algodão-sorgo mostrou-se bastante rentável em oito regiões, enquanto que a combinação algodão-milho-feijão mostrou-se rentável em somente cinco regiões.

Práticas de manejo de baixo custo têm melhorado sensivelmente a produtividade dos sistemas de produção de leite utilizados na zona da Mata, em Minas Gerais. Novas práticas de manejo, com acentuado aumento de produtividade foram, também, desenvolvidas para os sistemas de produção de leite utilizados na bacia leiteira de Bagé-RS.

No Trópico Semi-Árido, foi demonstrada a viabilidade da captação de água em pequenos açudes ou barreiras para uso de irrigação suplementar nas épocas críticas. Uma variante do método é o uso da água armazenada na "irrigação por potes", que mostra a possibilidade de obtenção de 45 t. de melancia, 15 t. de melão e 600 kg de feijão macassar, utilizando-se de 150 a 200 m³ de água. Este método representa uma economia em consumo de

água oito vezes superior ao consumo observado quando se utiliza o método tradicional.

Na pesquisa com mandioca, foram obtidos também alguns resultados nesta área, permitindo a adaptação da cultura a novos espaçamentos, em fileira dupla, deixando espaços livres para inspeção fitossanitária, limpeza mecânica, cultivos intercalares e sucessivos. Foram, também, desenvolvidos estudos de rendimento de diferentes sistemas de produção para diversas regiões do País e efetuadas análises e recomendações econômicas sobre o uso de macronutrientes e multiplicação de cultivares e produção de sementes básicas.

3.2.3. Ênfase na pesquisa químico-biológica

Na EMBRAPA, a pesquisa na área biológica, principalmente no que diz respeito ao controle biológico de pragas e doenças, vem merecendo atenção cada vez maior. Encontra-se em elaboração um programa de controle integrado, em diversos produtos, de abrangência nacional. Mesmo antes de esse programa ter sido implantado, alguns resultados de pesquisa — esparsos, porém de extrema importância — podem ser apresentados. Tal é o caso da pesquisa com trigo, no qual, as tecnologias usadas com vista ao controle integrado de doenças e pragas permitiram rendimentos superiores a 1.500 kg/ha durante vários anos. Outro exemplo característico é o projeto de manejo de pragas de soja, através do qual reduções significativas nos custos de produção podem ser obtidas.

Diversos fungicidas, isolados ou em combinações, mostraram-se eficientes no controle da ferrugem do pessegueiro. Esta doença causa o desfolhamento precoce nas plantas o que resulta na produção de gemas floríferas mais leves, floração precoce e menor frutificação.

Adubações anuais, especialmente a potássica, contribuem para diminuir a incidência da "queima" das folhas do coqueiro. Pulverizações intercaladas de 30 em 30 dias, por seis vezes, utilizando fungicidas, mostraram também eficácia no controle desta enfermidade em plantas jovens.

Resultados preliminares de pesquisa com a mandioca evidenciaram a influência da adubação sobre o ataque do ácaro *Mononychellus*. Mesmo suportando grande incidência de ácaros, as plantas permaneceram mais tempo com folhas, observando-se maior produção de matéria seca.

Da colheita de ensaios de doses e épocas de aplicação de nitrogênio, observou-se grande efeito de N na produção de raízes, com produções de até 25 t/ha na colheita de primeiro ciclo.

O emprego de leguminosas perenes associado ao plantio direto de milho tem-se mostrado promissor, permitindo sensível melhoria na qualidade do milho para ensilagem ou promovendo aumentos substanciais na produção de grãos, com enriquecimento da palhada, embora inviabilize a colheita mecânica.

No Brasil, o problema de baixos teores de fósforo nos solos torna-se bastante agravado pela alta dependência da importação de matéria-prima para fabricação dos fertilizantes fosfatados. Nos estudos relativos à eficiência com relação ao uso de rochas fosfatadas brasileiras, os resultados alcançados com a soja mostram que os fosfatos como os de Olinda e de Patos de Minas, bem como o termofosfato IPT, na produção de grãos, quando sua aplicação é acompanhada por adubação de manutenção fosfato solúvel na linha de plantio.

Em áreas de vazantes de rios e açudes, utilizando-se adubação à base de 20 toneladas por hectare de esterco de curral, no Rio Grande do Norte, foram obtidas boas produções com a cultivar de feijão "Seridó", tanto em cultura isolada como em consórcio com a batata-doce. A produtividade média alcançada pelo feijão foi de 1.554 e de 2.143 kg/ha, nas condições de cultivo solteiro e em consórcio, respectivamente. A produtividade de batata foi de 15.420 kg/ha, em cultura pura e de 6.680 kg/ha, em consórcio com o feijão. Não foram observados bons resultados com a adubação mineral nas áreas de vazantes de rios e açudes.

Finalmente, cabe salientar que os exemplos anteriormente apresentados constituem apenas uma amostra dos resultados obtidos e que na área de pesquisa químico-biológica a EMBRAPA vem concentrando um grande esforço de pesquisa, abrangendo estudos relativos aos efeitos de fertilizantes e defensivos agrícolas para a grande maioria dos produtos cultivados, como soja, trigo, milho, mandioca, sorgo, oleráceas, fruteiras de clima temperado e tropicais, seringueira e outros. Em muitos casos, os conhecimentos tecnológicos gerados nesta área, face o grande avanço da pesquisa, encontram-se já disponíveis aos produtores.

4. Conclusões

O trabalho objetivou mostrar que existem resultados de pesquisa agropecuária com potencialidade de oferecer novas perspectivas para o desenvolvimento econômico e social dos pequenos produtores. A adoção de certas tecnologias já disponíveis tornará viável a melhoria do padrão de vida desses produtores, através da expansão da oferta agrícola e do fortalecimento do mercado de trabalho no meio rural.

O trabalho mostra que o Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária já se encontra suficientemente bem aparelhado quanto a recursos humanos e financeiros, e que tem abrangência nacional. Os recursos financeiros alocados para a pesquisa agropecuária cresceram, de 1974 a 1978, em termos reais (cruzeiros constantes de 1976), a uma taxa média anual da ordem de 37%. O programa de contratação, formação e treinamento dos recursos humanos da Empresa possibilitou quase triplicar o número de técnicos com cursos de pós-graduação, considerando-se apenas o período 1976-78.

A EMBRAPA apresenta uma forte concentração de pesquisa em áreas estratégicas. Tais áreas dizem respeito a produtos destinados à alimentação (maior ênfase da pesquisa agropecuária), a produtos de exportação, à produção de energia na agricultura, a produtos destinados ao processamento industrial, e ao aproveitamento racional dos recursos naturais de regiões até hoje relativamente pouco utilizadas para afins agrícolas e pecuárias (Cerrados, Trópico Úmido e Semi-Árido, e Pantanal).

O estudo mostra, ainda, que os pequenos produtores são responsáveis por parcelas significativas da produção total de produtos destinados à alimentação, tanto de origem vegetal como animal. Acredita-se que, dado o universo de pequenos produtores no País, pequenos acréscimos individuais de produção acarretarão, em conjunto, um significativo incremento da oferta de alimentos. Em menor escala, isto também seria válido para as outras áreas estratégicas de concentração de pesquisa.

A tecnologia agropecuária já apresenta resultados a nível de linhas de pesquisa com possibilidades de atender a pequenos produtores. São tecnologias que dizem respeito a melhores e mais adaptados materiais genéticos, a mais adequados conhecimentos sobre manejo e tratamentos culturais, e ao uso eficiente de insumos modernos na área químico-biológica. Não são tecnologias de caráter intermediário, pois considera-se que elas tendem a perpetuar a situação sócio-econômica dos seus usuários. O maior obstáculo à adoção dessas tecnologias reside no ambiente sócio-econômico em que o produtor desenvolve suas atividades, e na própria política econômica que torna inviável o processo de inovação de tecnologias que exigem maiores investimentos e maiores riscos na fase de implantação.

O trabalho termina fundamentando a existência de conhecimentos já colhidos pela pesquisa, e cuja adoção e transformação em tecnologias está na dependência de fatores externos aos produtores e à própria pesquisa. Esses conhecimentos são apresentados sob a forma de resultados por linha de pesquisa.

BIBLIOGRAFIA CITADA

01. ALVES, E.R.A. e PASTORE, J. Uma nova abordagem para pesquisa agrícola no Brasil. 22 p. (Trabalho apresentado na XIII Reunião da SOBER, 1975).
02. *O que é sistema de produção?*
Inf. Agropec., Belo Horizonte, 4(47): 44-6, nov. 1978.
03. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Departamento de Cadastro e Tributação, Rio de Janeiro. Estatísticas cadastrais, base: recadastramento 1972. Brasília, 1976, v. 2. 563 p.
04. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Brasília. Subsídios ao plano indicativo da pesquisa agropecuária – 1980/85. Brasília, 1979 2 v.
05. SOJA. IN: COMISSÃO DE FINANCIAMENTO DA PRODUÇÃO, Brasília. Subsídios para a fixação dos preços mínimos – safra 1978/79. Brasília, 1979. p. 145-62.
06. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Comissão Especial de Planejamento, Controle e Avaliação das Estatísticas Agropecuárias, Rio de Janeiro. Levantamento sistemático de produção agrícola; pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícola no ano civil. s. 1., 1979. 73 p.
07. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Brasília. Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária; plano anual de trabalho 1979. Brasília 1979. 155 p.
08. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Agropecuária, resultados de 1978. Conj. Econ. Rio de Janeiro, 32(2): 20-85, fev. 1979.
09. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Brasília. EMBRAPA – ANO 6, Brasília, 1979, 64 p. il.
10. TEIXEIRA FILHO, A.R. & PALMA-VALDERRAMA, V.F. *Geração, difusão e adoção de tecnologia. Agricultura de baixa renda. Brasil.* In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIA PARA EL PEQUEÑO AGRICULTOR, Asunción, 1977. Montevideo, IICA, 1977. T. 1, P. 53-102.
11. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Departamento de Cadastro e Tributação, Rio de Janeiro. Estatísticas cadastrais, base: recadastramento 1972. Brasília, 1974. v. 1. 492 p. Anexos.

- 12. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Departamento de Cadastro e Tributação, Brasília. Estatísticas Tributárias, exercícios de 1975 e 1976. Brasília, 1978. 176 p. (Informativo Técnico, 5).**