

PESQUISA AGROPECUÁRIA

A CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA EMBRAPA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AGROPECUÁRIA NORDESTINA

Alberto Duque Portugal

Doutor na área de Sistemas Agrícolas pela University of Reading, Inglaterra. Presidente da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Elisio Contini

Doutor em Economia Pública pela Muenster, República Federal da Alemanha. Assessor do Presidente da Embrapa.

RESUMO

Analisa as recentes contribuições e os próximos macrodesafios para o Sistema Embrapa de pesquisa agropecuária, na sua contribuição para o desenvolvimento do Nordeste Brasileiro. Descreve, brevemente, a evolução recente da agricultura nordestina e estabelece marcos referenciais para o desenvolvimento. Apresenta a infra-estrutura disponível de pesquisa agropecuária para a região. Analisa as principais contribuições e macrodesafios para temas importantes como: recursos naturais, recursos genéticos, convivência com a seca, agricultura familiar e para as principais cadeias produtivas da região. As cadeias analisadas contemplam os principais produtos: grãos nos cerrados da Bahia e do Meio Norte; pecuária bovina, caprina e ovina; fibras, com algodão e sisal; fruticultura irrigada, coco da Bahia e caju; cana-de-açúcar; e mandioca. Resultados de pesquisa aceitam para a potencialidade da fruticultura irrigada e pecuária no semi-árido.

PALAVRAS-CHAVE:

Pesquisa Agropecuária; Embrapa; Agricultura Nordestina; Pecuária Nordestina; Desenvolvimento Regional; Cadeias Produtivas; Fruticultura Irrigada; Brasil; Brasil-Nordeste; Agronegócio; Desenvolvimento Rural; Desenvolvimento Agrícola; Pecuária-Nordeste; Agricultura Familiar.

1 - INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro, com uma área de 1.548.672 km², correspondente a 18,2% do território nacional, abriga uma população de 43.792 mil de habitantes sendo, aproximadamente, 60% nas áreas urbanas e 40% na rural (IBGE, 1996).

Quanto à ocupação, de um total de 68 milhões de pessoas ocupadas no Brasil em 1996, 19.193 mil (28,20%) do total, viviam no Nordeste, das quais 7.794 mil em atividades agrícolas (mais de 40% da região), representando 47% das ocupações agrícolas totais do País (IBGE, 1996).

O desempenho de economia e os indicadores sociais da região contrastam com a situação das regiões mais desenvolvidas do País. Estimativas do Banco Mundial calculam que sua renda *per capita* seja a metade da média brasileira. Com mais de 28% da população brasileira, sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional era inferior a 14%, nos últimos anos (LAVINAS, GARCIA & AMARAL, 1996). No meio rural, a situação é bem mais dramática, pois os agricultores detêm bem menos da metade da renda média da Região.

Baixa renda *per capita* afeta diretamente indicadores de bem-estar social e qualidade de vida. Apesar dos significativos esforços realizados nos últimos anos, ainda mais de 37% (1994) da população nordestina era considerada analfabeta; a taxa de mortalidade infantil de 73 por mil representava ainda o dobro da região Sudeste (31 por mil); a desnutrição crônica atingia a mais de 25% das crianças da região, com menos de 5 anos de idade. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) definido pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1991 era de 0,548, inferior ao índice médio dos países em desenvolvimento do mundo (0,632).

Do ponto de vista edafo-climático, o Nordeste se compõe de vários ecossistemas distintos. Além da Zona da Mata no litoral, do agreste e dos cerrados na Bahia e Meio Norte, o semi-árido ocupa uma vasta extensão de 920 mil km², quase 60% do total do Nordeste, com uma população de 25 milhões de habitantes, dos quais 10 milhões vivem na zona rural. Assolado por secas periódicas, algumas de grande densidade, este ecossistema

constitui-se no principal desafio para o desenvolvimento da região.

Qual o papel da pesquisa agropecuária no contexto do desenvolvimento do Nordeste, em particular, do semi-árido? Este trabalho focará as contribuições do sistema de pesquisa para o desenvolvimento da agropecuária nordestina, com enfoque especial para a região semi-árida. Analisará, de forma sucinta, a evolução do desenvolvimento agrícola e a importância dos fatores político-institucionais e tecnológicos, os principais resultados tecnológicos e desafios para as principais cadeias produtivas, além dos recursos naturais, genéticos, convivência com a seca e agricultura familiar.

2 - EVOLUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA NA REGIÃO

Para mensurar o índice de desenvolvimento da agricultura do Nordeste utilizar-se-ão dados de produtividade das principais culturas e criações, comparando-as com outras regiões. Numa avaliação geral, com exceção da fruticultura irrigada e da produção de grãos nos cerrados, as demais culturas e criações da região apresentam índices de baixa produtividade, com variações acentuadas entre anos e dentro da própria região.

A principal cultura da região, a cana-de-açúcar, tem uma produtividade de 54 t/ha, enquanto que em São Paulo é de 80,4 t/ha. À diferença de produtividade, soma-se a da extração de açúcar por tonelada de cana moída na indústria: enquanto que em São Paulo se extraem 112,8 kg de açúcar, a extração no Nordeste atinge a 97,9 kg/t.

Também os sistemas extensivos de bovinos, caprinos e ovinos caracterizam-se pela baixa produtividade, tanto em termos de rendimento por animal, como de suporte por unidade de área. Em relação a caprinos, os índices de crias desmama-das/matriz/ano são inferiores a 1,0 com taxas de mortalidade acima de 30%. Na exploração leiteira, mesmo em áreas mais favoráveis como o sertão sergipano do São Francisco, a produção não passa de 800 litros/vaca/ano.

Quanto a grãos, a produtividade de soja, em 1998, atingiu a 2,14 t/ha, não muito inferior ao

Sul (2,31 t/ha), Sudeste (2,20 t/ha) e Centro-Oeste (2,54 t/ha). Essa cultura introduzida nos cerrados da Bahia, do Piauí e do Maranhão nasceu moderna, com alta tecnologia, sob o domínio de empresários que conhecem do ramo.

O mesmo não ocorre com o milho, cultura de subsistência de milhares de pequenos produtores do semi-árido. Historicamente, sua produtividade mantém-se abaixo dos 1000 kg/ha, dependendo fortemente do comportamento das chuvas. No ano de 1998, a produtividade de milho do Nordeste foi de 613 kg por hectare, enquanto que a média do Centro-Oeste foi de 4.036 kg/ha, do Sul em 3.415 kg/ha e do Sudeste de 3.195 kg/ha.

Dentre as fibras, o algodão também tem apresentado baixo rendimento no Nordeste. Nos últimos 23 anos, em apenas 9 anos superou os 500 kg/ha (em caroço). No ano de 1998, sua produtividade foi de apenas 332 kg/ha, enquanto que no Centro-Oeste atingiu a 1.803 kg/ha, 1.580 kg/ha no Sul e 1.539 kg/ha no Sudeste (INDICADORES..., 1998).

A fruticultura é um segmento da agricultura irrigada que tem apresentado maior competitividade. Em razão das condições favoráveis, área e produção se expandem aceleradamente, com inserção no mercado internacional via exportações. Duas culturas merecem destaque: a uva de mesa e a manga. A vitivinicultura nordestina permite obter até duas safras e meia por ano, tendo produtividade superior a 50/t/ha/ano.

Além da elevada produtividade obtida, a fruticultura tem a capacidade de empregar grande quantidade de mão-de-obra. Enquanto que grãos geram 0,2 empregos por hectare, a fruticultura pode gerar de 2 a 5 empregos (BRASIL, 1997).

A agricultura nordestina, principalmente no semi-árido, convive com outra crise que compromete não apenas seus índices de produtividade, mas até mesmo, a sustentabilidade de seus diferentes ecossistemas. As práticas tradicionais de exploração agrícola, pecuária e silvicultural, utilizadas pelos agricultores em suas unidades produtivas, têm se constituído em fator de degradação ambiental, resultando em declínio geral da produtividade, queda da renda e da qualidade de vida desses agricultores.

3 - FATORES POLÍTICO- INSTITUCIONAIS E TECNOLÓGICOS QUE AFETAM O DESENVOLVIMENTO

Embora o setor privado seja o motor do processo de desenvolvimento, através de investimentos em empreendimentos rentáveis, assumindo riscos e gerando riquezas, cabe ainda ao setor público criar as condições necessárias para a alavancagem do desenvolvimento. Essas condições são representadas por dois tipos de fatores: político-institucionais e tecnológicos.

3.1 - FATORES POLÍTICO- INSTITUCIONAIS

O primeiro fator político-institucional para o desenvolvimento é a disponibilidade de infraestrutura, entendida como a malha de estradas de rodagem, de ferrovias, hidrovias, obras de geração de energia, disponibilidade e qualidade dos portos.

Em relação à agropecuária, uma boa e eficiente infra-estrutura tem as funções básicas de: a) permitir a circulação de mercadorias da propriedade agrícola aos centros consumidores, nacionais e externos; b) disponibilizar insumos modernos, como fertilizantes e defensivos, produzidos pela indústria para o aumento da eficiência da agricultura; c) facilitar a circulação de informações e de qualificação de técnicos e proprietários, por meio de viagens; e, d) equalizar os preços dos produtos e insumos entre o mercado local e os outros mercados, nacionais e externos.

Outro fator político-institucional importante para o desenvolvimento da agropecuária é arcabouço legal. Compreende a existência de organizações bem-estruturadas de apoio à produção e ao desenvolvimento rural, e um sistema de leis e normas que garantam e facilitem aos agentes econômicos direcionar seus empreendimentos.

As funções básicas de um adequado sistema legal para o desenvolvimento da agropecuária podem ser resumidos como: a) permite aos empresários investir na modernização de suas propriedades, com segurança de que seus direitos estão garantidos; b) assegura que problemas de contrové-

sias entre partes sejam resolvidos nos termos da justiça, portanto, com previsibilidade; e, c) as ações do Estado, como a cobrança de impostos, não extrapolarão os parâmetros estabelecidos em lei.

Finalmente, um nível educacional elevado permite aos produtores facilidades em compreender e adotar tecnologias mais eficientes, tanto biológicas como organizacionais. As tecnologias biológicas compreendem uma enorme gama de produtos e conhecimentos, como a escolha de sementes/mudas para plantar, tratamentos culturais, épocas de plantio, tecnologias pós-colheita. As tecnologias organizacionais estão relacionadas ao gerenciamento da propriedade agrícola, a decisões de o que plantar, quando vender, formas e volume de investimento.

3.2 - FATORES TECNOLÓGICOS

Por milênios, a produção agropecuária esteve relacionada ao fator terra, sua abundância e qualidade. O aumento da produção dependia basicamente da expansão das fronteiras agrícolas. A partir deste século, o desenvolvimento agrícola passou a estar associado à força mecânica. A capacidade de aumentar a produção dependia não mais só de área agricultável, mas também da disponibilidade de capital, na forma de máquinas para arar a terra e realizar a colheita.

Mais recentemente, a tecnologia, nas suas mais diversas formas (mecânica, biológica, agrônômica e organizacional), passa a ser o insumo mais fundamental para o desenvolvimento agrícola. Tecnologias compreendem instruções para o trato adequado do solo, da água e demais recursos naturais, sementes melhoradas, altamente produtivas em resposta a fertilizantes, melhores informações sobre tratamentos culturais, colheita, armazenamento e tratamento pós-colheita dos produtos. Na área animal, são raças de animais com altas taxas de conversão alimentar e de precocidade, alimentação adequada, controle de doenças e parasitas.

Os sistemas têm que ser organizados de forma a atender três desafios básicos de qualquer segmento do agronegócio: (i) **competitividade**, resultado da produtividade, qualidade e custos de produção; (ii) **sustentabilidade**, principalmente

no que se refere à preservação ambiental; e, (iii) **equidade**, no sentido de que é necessário organizar sistemas de produção que permitam incorporar ao mercado e, portanto, ao processo de desenvolvimento, o maior número possível de produtores e trabalhadores.

Para atender a todos estes desafios, os sistemas se tornam cada dia mais complexos do ponto de vista tecnológico. Como consequência, passam a exigir mão-de-obra mais qualificada para que se obtenha uma operação eficiente. Esta qualificação se refere aos níveis gerencial, técnico e operacional.

Além da necessidade cada vez maior da tecnologia para viabilizar os sistemas de produção que atendam aos desafios mencionados, é importante enfatizar a importância do investimento em tecnologia para o desenvolvimento de qualquer região ou país.

As vantagens de investir e desenvolver sua própria tecnologia reside em: (i) cria-se competência tecnológica, por meio da disponibilidade de massa crítica, o que permite acompanhar os avanços tecnológicos de área de ponta, como a Engenharia Genética; (ii) facilita a agregação de valor aos produtos primários; e, (iii) permite a venda de tecnologias viabilizando novos negócios para o país ou região, abrindo novos mercados.

O Nordeste, em especial o semi-árido, pelas características peculiares de seus recursos naturais e socio-econômicos típicos de uma região deprimida, já descritas, depende fortemente de investimentos em ciência e tecnologia para se desenvolver.

4 - ESTRUTURA DE PESQUISA EXISTENTE

Para fazer frente aos problemas dos ecossistemas da região Nordeste, como o semi-árido, necessário se faz um amplo sistema de pesquisa agropecuária, focado nas demandas e necessidades dos clientes, estruturado e gerenciado por resultados, a fim de responder aos atuais e potenciais desafios.

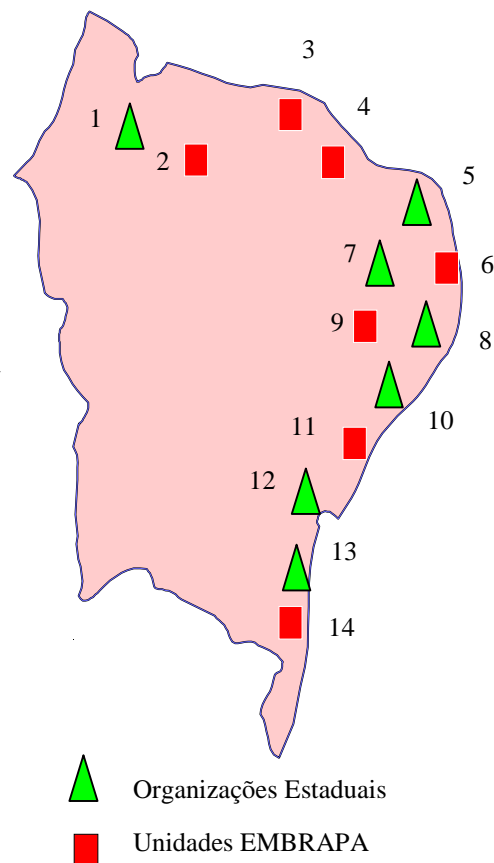
No Nordeste, existe uma gama de organizações que se dedicam à pesquisa agropecuária. O

sistema de pesquisa é composto por 7 centros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 7 empresas estaduais e vários departamentos de universidades que se dedicam às ciências agrárias. No MAPA 1 podem ser visualizadas as instituições do Sistema Embrapa que atuam na área. Ainda, decorrente do próprio modelo institucional, outros centros de pesquisa da EMBRAPA atuam fortemente na região, como o Centro de Soja, de Milho e Sorgo, de Leite, de Gado de Corte, de Uva e Vinho, de Hortaliças e de Arroz e Feijão.

tuam na área. Ainda, decorrente do próprio modelo institucional, outros centros de pesquisa da EMBRAPA atuam fortemente na região, como o Centro de Soja, de Milho e Sorgo, de Leite, de Gado de Corte, de Uva e Vinho, de Hortaliças e de Arroz e Feijão.

MAPA 1 - UNIDADES DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORDESTE

1. Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária
2. EMBRAPA Meio Norte (PI)
3. EMBRAPA Agroindústria Tropical (CE)
4. EMBRAPA Caprinos (CE)
5. EMBRAPA do Rio Grande do Norte
6. EMBRAPA Algodão (PB)
7. Empresa Estadual de Pesquisa da Paraíba
8. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária
9. EMBRAPA Semi-Árido (PE)
10. Empresa Estadual de Pesquisa de Alagoas
11. EMBRAPA Tabuleiros Costeiros (SE)
12. Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe
13. Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola
14. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura (BA)



FONTE: EMBRAPA

Estão em execução (1998), 138 projetos de pesquisa na região, pelo Sistema Embrapa, o que representa 23% do total. Os programas com maior número de projetos são: Sistemas de produção de frutas e hortaliças (34), Sistemas de produção de agricultura familiar (12) e conservação e uso de recursos genéticos (10) (EMBRAPA, 1998a).

O número de cientistas que trabalham na região com pesquisa agropecuária é de 396, sendo 338 da EMBRAPA, 58 dos sistemas estaduais. Adicionalmente, segundo a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) (dados de 1993), existem 353 professores ligados a cursos de pós-graduação (11,8% do total do Brasil), presumivelmente rea-

lizando também algum tipo de pesquisa agropecuária.

5 - PRINCIPAIS RESULTADOS E DESAFIOS TECNOLÓGICOS DO NORDESTE

Neste item serão analisados os resultados e desafios tecnológicos do Nordeste, relativos aos recursos naturais e genéticos da região, à questão da convivência com a seca, à agricultura familiar e relacionados às principais cadeias produtivas: grãos, pecuária, fibras, cana-de-açúcar e mandioca.

5.1 - RECURSOS NATURAIS

a) Caracterização

A Região Nordeste, em face das suas variadas condições naturais, apresenta um quadro bastante diversificado de recursos naturais. De um total de 1.662.000 km², cerca de 60% são terras semi-áridas e 40% de áreas úmidas costeiras, chapadas altas e pré-amazônia maranhense.

No que se refere aos recursos naturais do semi-árido, cabe observar a fragilidade de seus ecossistemas. Cerca de 350.000 km² são constituídos de áreas com fortes restrições para o uso agrícola (áreas inaptas), situação aliás agravada pela degradação da cobertura vegetal "caatinga" e pelas formas de uso adotadas que degradam os solos, limitando a capacidade de absorção das águas pluviais, já escassas na maior parte da região. Por outro lado, existem cerca de 340.000 km² de áreas com médio a alto potencial agroecológico, que estão sendo pouco utilizadas ou utilizadas inadequadamente, principalmente pela adversidade climática e insuficiência de recursos hídricos. O restante do semi-árido com baixo a médio potencial agroecológico, se presta a uma agropecuária baseada em espécies climaticamente adaptadas.

A parte úmida do Nordeste, cerca de 682.000 km², é representada por solos profundos e de baixa fertilidade. Na zona costeira, predomina a monocultura da cana-de-açúcar, hoje em franca decadência e em vias de substituição parcial por outras atividades agrícolas. As chapadas altas (inseridas no contexto semi-árido) e a pré-amazônia maranhense, constituem áreas de expansão da fronteira agrícola, onde é produzida a maior parte dos grãos do Nordeste.

b) Conhecimentos Adquiridos

O conhecimento gerado foi obtido, principalmente, através da tecnologia dos levantamentos de solos realizados pela EMBRAPA e Projeto Radar da Amazônia no Brasil (RADAMBRASIL), além de estudos mais específicos em áreas localizadas, executados por outros órgãos públicos e empresas da iniciativa privada. Através desses estudos levantaram-se informações sobretudo de solos, vegetação, geologia e clima. Recentemente, o Projeto Food Agricultural

Organization (FAO)/Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) vem trazendo uma grande contribuição ao conhecimento da natureza e composição florística das formações vegetais do Nordeste.

Do ponto de vista de recursos hídricos, a região Nordeste tem sido bem estudada. Trabalhos desenvolvidos nos últimos 30 anos pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) e mais recentemente pelas secretarias de recursos hídricos dos Estados, mostram um nível de conhecimento bastante elevado desses recursos fundamentais ao desenvolvimento da região.

c) Desafios para a Pesquisa

Otimizar a utilização sustentável, para fins produtivos das terras, conforme suas aptidões e de acordo com diagnósticos ambientais. Com esse objetivo, deve-se atentar basicamente para:

- Elaborar diagnósticos ambientais visando atender às demandas municipais, em escala em torno de 1:25.000, com prioridade para áreas especiais de intervenção com melhor potencial de resposta produtiva;
- Gerenciamento integrado dos recursos hídricos. Tem como objetivo a manutenção de um balanço equilibrado entre as demandas hídricas da sociedade e as disponibilidades efetivas das águas superficiais e subterrâneas da região;
- Otimização da oferta de água. O potencial hídrico da região é um fator limitante ao seu desenvolvimento sustentável. O desafio básico é maximizar o aproveitamento hídrico, promovendo uma maior captação, armazenamento e uma melhor distribuição possível, preservando a qualidade das águas e protegendo o meio ambiente;
- Conservação e ampliação da biodiversidade regional como fonte de permanente riqueza. Introdução e adaptação de novas espécies vegetais e animais, em particular para o semi-árido; e,

- Fortalecer a educação ambiental como instrumento de conscientização para o uso sustentável dos recursos naturais.

5.2 - RECURSOS GENÉTICOS

a) Caracterização

Estima-se que o genótipo contribui com cerca de 50% do valor final da produção enquanto a melhoria ambiental com os outros 50%, porém, a custos bem mais elevados, uma vez que a tecnologia proveniente do melhoramento está embutida na semente, muda, reprodutor ou matriz animal selecionados.

Entretanto, a adaptabilidade dos genótipos disponíveis seja para a agricultura irrigada seja para as áreas dependentes de chuva, é relativamente baixa, em termos de produtividade, qualidade, resistência às doenças e pragas. Produtividade é uma grande deficiência dos genótipos disponíveis, especialmente para os cultivos irrigados. No que tange à qualidade muitos aspectos necessitam ser considerados como cor, teor de açúcar, vida de prateleira etc.

Suscetibilidade às doenças representa outra grande vertente da falta de adaptação dos genótipos disponíveis para o semi-árido, especialmente o irrigado, implicando em maiores gastos com defensivos e problemas ambientais decorrentes de seu uso. Para as áreas dependentes de chuvas, a suscetibilidade às secas prolongadas é outro fator de grande significado para a adaptação dos genótipos utilizados. Ocorre que os genótipos disponíveis não foram desenvolvidos para as condições ambientais do semi-árido brasileiro, seja para as áreas irrigadas seja para as condições de sequeiro.

Outro aspecto relevante a ser considerado no Nordeste semi-árido diz respeito à agricultura tradicional que encerra muita variabilidade genética, a qual, uma vez resgatada, poderá fornecer recursos genéticos de grande significado para o melhoramento das espécies. Os melhores exemplos são as cucurbitáceas (melancia, melões e abóboras), a mangueira e as anonáceas nos pomares domésticos.

b) Principais Resultados

Em termos de recursos genéticos, o Sistema Embrapa dispõe dos seguintes Bancos de Germoplasma para a área irrigada:

Cucurbitáceas - Foram coletados mais de 1.500 acessos das principais espécies, boa parte no semi-árido. Os estudos já realizados com o germoplasma, tem identificado fontes de resistência ao oídio, micosferela, prolificidade, frutos pequenos, produtividade por planta, polpa vermelha e alto teor de açúcar. Estes caracteres estão sendo trabalhados no programa de melhoramento, principalmente na obtenção de linhagens para síntese de híbridos resistentes aos principais estresses bióticos, com frutos pequenos e, mais recentemente, com a inclusão da poliplóidia, visando à obtenção de híbridos de melancia sem sementes.

Tamareira - No Banco de Germoplasma de tamareiras existem cerca de 340 plantas matrizes, das quais cerca de 100 matrizes apresentaram produção continuada nos últimos quatro anos. Algumas plantas matrizes chegam a produzir ao redor de quinze toneladas de frutos.

Mangueira - Como os genótipos disponíveis foram criados para outros ambientes, apresentam muitas limitações, especialmente, quanto à tolerância a doenças e pragas, qualidade pós-colheita, entre outras. A variabilidade genética existente ainda é limitada necessitando introdução de genótipos melhorados, com boa conservação pós-colheita, tolerantes aos efeitos de látex e com sabor superior.

Para as áreas não irrigadas mantém-se o “Banco de Germoplasma de capim-*buffell*” com cerca de 150 acessos, tendo-se até o momento cerca de 150 introduções, das quais algumas estão se destacando como o Numbank, o CPATSA 7754 os quais têm produzido entre 3,6 e 3,9 t/ha de matéria seca e bastante superior ao cultivar Biולה (2,3 t/ha), corretamente cultivado no semi-árido para a produção de feno “em pé”. A região semi-árida tem uma área de cerca de 40 milhões de hectares com possibilidade de cultivo de capim-*buffel* nos sistemas de produção animal.

c) Desafios para a Pesquisa

Em relação a recursos genéticos do Nordeste, os principais desafios para a pesquisa agropecuária são:

- Ampliação da variabilidade genética do Banco de Germoplasma de Mangueira, especialmente com genótipos melhorados da Austrália e México;
- Viabilização da multiplicação vegetativa da tamarreira a fim de se propagar as matrizes superiores, em escala comercial;
- Identificação de fonte de resistência a viroses em cucurbitáceas, de modo a permitir a síntese de híbridos tolerantes aos principais estresses bióticos, e com qualidade e produtividade requeridas pelos produtores e consumidores;
- Identificação de plantas matrizes de umbuzeiro que tenham frutos grandes, boa produtividade e teor de açúcar ao redor de 10^o além de uma relação açúcar/acidez adequada e boa conservação pós-colheita; e,
- Identificação de plantas matrizes de maniçoba com boa capacidade de produção de feno e baixa concentração de ácido cianídrico nas folhas e estabelecimento de métodos de produção de sementes em escala comercial.

5.3 - CONVIVÊNCIA COM A SECA

a) Caracterização

O semi-árido nordestino sofre, periodicamente, de secas prolongadas, o que compromete não só o desenvolvimento econômico-social como a sobrevivência de seus habitantes, em face do nível tecnológico das atividades. Secas de períodos mais curtos causam fome endêmica e nas de período mais longo provocam fome epidêmica, com convulsão social, manifestação política, notícias na mídia e medidas corretivas, obrigando os Governos a tomar medidas emergenciais para o seu combate, como megaprojetos de combate à seca.

Em face das secas periódicas, estima-se que a probabilidade de perdas nas colheitas de milho, feijão e arroz, em regime de sequeiro, na maioria das localidades do semi-árido varie de 70 a 80%.

Estudos demonstram que mais do que falta de chuvas, o problema reside em sua má distribuição durante o ano. Assim, métodos que viabilizem armazenamento de água em época de chuvas permitem sua utilização em períodos críticos de secas, tanto para o consumo humano, animal e para pequenas lavouras. Há experiências em outros países que demonstram sua viabilidade¹.

b) Tecnologias desenvolvidas

A EMBRAPA desenvolveu vários métodos de captação de água de chuva usando tração animal ou motora e criou técnicas de conservação de água para o consumo humano. Dentre elas, destacou-se:

Irrigação de Salvação – A ênfase é dada ao aproveitamento do escoamento superficial da água da chuva. O sistema de barreiro e a utilização de barragens subterrâneas em áreas de vazantes permitem, em pequena escala, a produção de grãos como milho, caupi ou sorgo e culturas de maior expressão econômica como a melancia.

Controle da percolação em pequenos reservatórios – Tecnologias desenvolvidas permitem minimizar as perdas de água em pequenos reservatórios. Uso de revestimentos como o plástico e misturas de solo-cimento reduziram a percolação da água das pequenas represas em mais de 90%.

Captção de água para consumo humano através de cisternas – O sistema consiste na captação da água da chuva, escoada pelos telhados das casas ou de área especialmente preparada para isto. A água é filtrada e armazenada em cisternas para posterior consumo familiar.

c) Desafios para a pesquisa

O primeiro desafio para a convivência com a seca refere-se à introdução de novas opções para a agricultura irrigada do semi-árido. Para o uso eficiente dos potenciais dois milhões de hectares irrigáveis, é necessário ampliar o leque de alternativas de produção, para culturas com mercados exigentes, como é o caso da uva sem semente.

O segundo grande desafio relaciona-se com o aproveitamento racional de 40 milhões de hecta-

¹ A pecuária e as culturas serão tratadas mais adiante.

res não-irrigáveis para a produção de caprinos, ovinos e bovinos. A estratégia da pesquisa deve se concentrar na busca de alternativas para a alimentação animal, como novas forrageiras. Adicionalmente, para aumentar a renda dos produtores, a pesquisa dará ênfase na melhoria de processos na industrialização dos produtos, procurando nichos específicos de mercado, tanto para a carne como o leite.

Para aumentar a oferta de água, a pesquisa priorizará ações com vistas à dessalinização de águas de poços subterrâneos com manejo de rejeitos (extração dos sais para fins industriais, criação de peixes, irrigação de forrageiras tolerantes a sais etc.).

5.4 - AGRICULTURA FAMILIAR

a) Caracterização

Adotou-se a definição da FAO para agricultura familiar, como a que preenche, simultaneamente, as seguintes condições: (i) direção dos trabalhos exercida pelo produtor; (ii) não realiza despesas com empreitada; (iii) sem empregados permanentes e com número de empregados menor ou igual a quatro; (iv) área total menor ou igual a 1000 ha (FAO, 1996).

Dos quase 2,8 milhões de estabelecimentos do Nordeste, mais de 2,3 milhões foram caracterizados como familiares, representando 83% da região e 53% do total nacional. Em relação à área, esses estabelecimentos ocupam 31% da área regional e representam 35% da área nacional dos estabelecimentos familiares. O valor da produção da agricultura familiar no Nordeste representava 33% da região. Em termos de valor da produção por hectare, a familiar do Nordeste era apenas de 41% da do Sudeste e de 27% da do Sul.

Em relação ao emprego, dos 10,4 milhões ocupados em atividades agrícolas no Nordeste, mais de 7 milhões (67%) o eram em estabelecimentos familiares.

b) Tecnologias Desenvolvidas

A preocupação fundamental da pesquisa em relação à agricultura familiar foi organizar os sistemas de produção para sua inserção no processo

de desenvolvimento global do País e da região. Três áreas mereceram destaque: culturas, produção animal e agroindústria.

Na área de culturas, foram lançadas variedades de feijão caupi precoce, com ciclo de produção curto, permitindo boa produção mesmo em face da instabilidade de chuvas; variedades de sorgo e milho, com pouca exigência hídrica, para alimentação humana e animal; novas cultivares de mandioca precoces e resistentes a pragas e doenças; variedades de gergelim e amendoim, mais produtivas e resistentes a pragas e doenças.

Na área animal, foram realizados trabalhos de melhoramento genético, manejo e controle sanitário para a ovinocaprinocultura, criações típicas de pequenos produtores. Foram desenvolvidos também sistemas de produção, adaptados ao semi-árido, para alimentação de bovinos à base de manejo integrado de caatinga, capim-*buffell* e leucena, e de sistemas de raleamento da caatinga, enriquecida com a introdução de leguminosas (proteína) e forrageiras.

Outra área que mereceu destaque da pesquisa agropecuária foi a pequena agroindustrialização, através do desenvolvimento de: (i) minifábricas para processamento da castanha do caju e do pendúnculo, para agregar valor, gerar emprego e renda para os pequenos produtores; (ii) secadores de frutas, peixes e grãos, movidos a energia solar, elétrica ou a gás; (iii) casas de farinha melhoradas, dando mais qualidade ao produto e agregando valor.

b) Desafios para a Pesquisa

A pesquisa para a agricultura familiar deverá dar prioridade para os seguintes aspectos:

- Inovações adequadas às circunstâncias e potencialidades dos agricultores, tomando em consideração seu nível educacional, suas instituições, sua racionalidade, seu limitado acesso a insumos e serviços e, principalmente, seus recursos disponíveis na propriedade, ou seja, priorizem a geração de tecnologias “de processo” sobre as “de produto”;
- Inovações que permitam o uso racional dos recursos naturais e capacitem os agroecossistemas a manter a sustentabilidade dos seus níveis de

produtividade, mesmo quando sujeito a choques ambientais maiores, não-freqüentes e relativamente imprevisíveis;

- Maior inserção do agricultor no mercado (“pós-porteira”), de modo a proporcionar-lhe uma visão mais objetiva do contexto econômico e das estratégias de valorização dos seus produtos, permitindo-lhe uma base mais segura para iniciar um processo de verticalização; e,
- Enfoque sistêmico como instrumento metodológico fundamental, priorizando a pesquisa em meio real e elegendo o agricultor e o extensionista como parceiros ativos em todas as etapas do processo (EMBRAPA, 1998b).

5.5 - GRÃOS

5.5.1 - Cerrados da Bahia

a) Caracterização

Os cerrados da Bahia ocupam uma área de cerca de 8,0 milhões de hectares, sendo utilizados, atualmente, 1.100.000 ha com lavouras temporárias e permanentes e cerca de 750.000 ha com pastagens cultivadas. A área plantada com soja, principal produto responsável pela expansão da economia do oeste baiano, alcançou a 523.000 ha, em 1997, com uma produção 1.200.000 t, e produtividade média de 2.294 kg/ha. A área colhida de milho atingiu a 70 mil (1996), com produção 406 mil toneladas e produtividade média de 5,8 t/ha.

A área plantada com arroz atingiu um máximo de 108 mil hectares em 1988, decaindo a partir desta data, sendo inferior a 50 mil ha em 1996. Sua produtividade é considerada baixa, entre 500 e 1.700 kg/ha no período de 1984 a 1996.

O ataque da mosca-branca reduziu a área plantada com feijão. No entanto, na safra de 1997/98, voltou a crescer, em face da alta nos preços, e da redução da população da praga. Estima-se a existência de 400 *pivot centrais* ocupados com feijão, totalizando uma área de 40.000 ha com produtividade média do feijão oscilando entre 1.800 e 2.500 kg/ha.

b) Tecnologias Desenvolvidas

Recentemente, a pesquisa disponibilizou onze cultivares de soja para a região, todas resistentes ao cancro-da-haste e moderadamente resistentes às doenças de final de ciclo e com potencial de produção superior a 4.000 kg/ha. Para a safra 1998/99, mais seis variedades altamente produtivas estão sendo disponibilizadas.

Quanto ao milho, nos últimos três anos, foram recomendados pela pesquisa mais de trinta híbridos com alta capacidade produtiva, bom empalhamento de espiga, plantas com porte baixo/médio, resistentes ao acamamento e de diferentes ciclos. Para o arroz foram lançadas quatro cultivares, resistentes a moderadamente resistentes às doenças, com bom tipo de grão, médio a alto rendimento de máquina, boa produtividade e resistentes ao tombamento.

Recentemente, a pesquisa colocou à disposição dos produtores sete cultivares de feijão, com excelente capacidade produtiva e boa tolerância a pragas e doenças. Essas variedades estão viabilizando o cultivo do feijoeiro irrigado via *pivot central*. Considerando que a região dispõe de 604 *pivot centrais*, com área total de 60.400 ha, e que, destes, 50.000 ha podem ser utilizados com o feijão irrigado, as novas variedades podem impactar fortemente a produção do feijão.

Foram disponibilizadas, também, informações sobre manejo de solo e de cultura, recomendações de doses de corretivos e de fertilizantes, além de épocas e métodos de aplicação de adubos e de corretivos.

c) Desafios Tecnológicos

Tendo em vista a importância do manejo dos solos, notadamente os sistemas de preparo e a manutenção de teores de matéria orgânica compatíveis com o nível de exploração atual, a implementação do plantio direto, sistemas de rotação pasto-lavoura e o manejo integrado de pragas e de doenças são temas que necessitam urgentemente de informações tecnológicas precisas, para serem transferidas para os produtores. O zoneamento agroecológico e sócio-econômico é outra grande necessidade, tendo em vista a urgência que há em se ordenar melhor o uso da terra na região.

5.5.2 - Cerrados do meio Norte

a) Caracterização

O Meio Norte brasileiro possui cerca de 21,6 milhões de hectares de cerrados, sendo 9,8 milhões no Maranhão e 11,8 milhões no Piauí, correspondendo a pouco mais de 10% da área física dos cerrados brasileiros. Tanto o Piauí como o Maranhão possuem, cada um, cerca de 6,0 milhões de hectares agricultáveis, constituindo-se numa das mais importantes fronteiras agrícolas do País.

Os solos são predominantemente ácidos, de baixa fertilidade e de topografia plana. A pluviosidade média anual está em torno de 1.000 e 1.200 mm. O período chuvoso estende-se de outubro a abril, sempre sujeito a verânicos.

O segundo fator que cria vantagem competitiva para a produção de grãos na região é o Corredor de Exportação Norte, barateando os custos de transporte se comparados com outras regiões do Centro-Oeste. Adicionalmente, a demanda regional por grãos para a indústria avícola, principalmente de Fortaleza e Recife, serão atendidas pela produção do Piauí e do Maranhão.

b) Tecnologias Desenvolvidas

Além das adaptações aos sistemas de cultivo, introduzidos a partir de experiências do Centro-Oeste, o sistema de pesquisa da região concentrou-se na introdução e adaptação de variedades de culturas, visando a maior produtividade e resistência a doenças. Foram desenvolvidas 4 cultivares de soja mais adaptadas à região, com elevadas produtividades, entre 2,5 e 2,9 mil kg/ha.

Duas cultivares de arroz recomendadas pela pesquisa apresentam rendimentos superiores a 2.000 kg/ha, em plantio de sequeiro.

c) Desafios para a Pesquisa

As maiores demandas por trabalhos de pesquisa estão concentradas nos seguintes itens: (i) economia de combustível: tecnologias que minimizassem o custo com combustível, plantio direto, redução de perdas de defensivos, controle de erosão; (ii) sistemas de produção que permita maior reposição de matéria orgânica no solo; (iii) de-

envolvimento de cultivares resistentes ou tolerantes às principais doenças; (iv) processos que permitissem uma oferta regular de sementes de alta qualidade; e, (v) transformações socioeconômicas e entendimento das cadeias produtivas.

5.6. PECUÁRIA

5.6.1 - Pecuária bovina

a) Caracterização

Apesar dos 22,8 milhões de bovinos, o rebanho da região apresenta baixos índices de produtividade, característica de uma economia de subsistência. Isto se deve ao baixo nível tecnológico das explorações, conseqüência da forte dependência da vegetação nativa da caatinga, fonte alimentar básica dos rebanhos, que apresenta períodos anuais de acentuada redução na oferta de forragem.

Embora com pouco desempenho produtivo, a pecuária nordestina possui grande expressão econômica e social, sendo uma das poucas opções para viabilização de sistemas de produção auto-sustentáveis em regime de sequeiro na região semi-árida. A disponibilidade de animais e forrageira plenamente adaptados ao ambiente garante aos sistemas pecuários um menor risco e uma maior resistência às irregularidades climáticas, em relação aos sistemas puramente agrícolas. Dessa forma, a pecuária torna-se uma grande aliada do pequeno produtor, como reserva de capital e, uma espécie de seguro contra secas prolongadas.

b) Tecnologias Desenvolvidas

O acervo disponível de inovações tecnológicas e gerenciais para a região já é bastante expressivo. Para bovinos de leite, a pesquisa já dispõe para validação, de sistemas de produção de leite para o sertão sergipano, e está desenvolvendo um para o sertão pernambucano do São Francisco. Sistema para o semi-árido sergipano permite elevar a produção de leite/vaca/dia/ano de 3,0 para 6,0 litros e reduzir seu custo de produção de R\$ 0,22 para R\$ 0,12/litro.

Com base nos resultados de inúmeros trabalhos de pesquisa realizados no semi-árido, envol-

vendo, tematicamente, os principais componentes do sistema (caatinga, capim-*buffell* e leucena (CBL), além de outros como, guandu, maniçoba,

melancia forrageira e palma), podem ser obtidos níveis elevados de produtividade (TABELA 1).

TABELA 1
ÍNDICES MÉDIOS DE PRODUTIVIDADE ESPERADOS EM REBANHOS AZEBUADOS NOS SISTEMAS TRADICIONAL E CBL

Indicadores	Sistemas	
	Tradicional	CBL ¹
CAPACIDADE DE SUPORTE:		
• Caatinga (UA/ha)	0,066 – 0,083	0,066 – 0,083
• Capim- <i>buffell</i> (UA/ha)	-	0,66 – 0,83
CRIA:		
• Taxa de parição (%)	40 – 50	70 – 80
• Taxa de mortalidade (%)		
□ Matrizes	4 – 8	1 – 2
□ Bezerros	15 – 20	2 – 3
• Peso vivo ao nascer (kg)	20 – 25	23 – 28
• Peso vivo ao desmame (kg)	80 – 100	140 – 160
RECRIA/ENGORDA:		
• Ganho no peso vivo (kg)		
□ Kg/cab/ano	50 – 70	180 – 220
□ Kg/ha/ano	6 – 8	100 – 120 ²

FONTE: EMBRAPA Semi-Árido

¹Sistema com 2/3 da área ocupados com pastos cultivados (*buffell* + leucena).

²Área de caatinga incluída no cálculo.

Considerando-se um empreendimento rural de 120 ha (40,0 de caatinga, 72,8 de capim-*buffell* e 7,2 de leucena), enquanto que o sistema tradicional suporta 10 unidades animais, o sistema CBL eleva para 51 (+410%). Na fase de cria, o sistema tradicional obtém-se 400 kg de bezerros desmamados/ano, enquanto que o sistema CBL obtém 6.150 kg/ano (+1.437%). No sistema recria/engorda, o número de kg/ano de carne produzidos passa de 455 para 6.400 (+1.306), respectivamente para os sistemas de produção tradicional e CBL.

A extrapolação de tais resultados para uma área correspondente a apenas 20% dos 40,8 milhões de hectares potencialmente aproveitáveis para o sistema CBL (menos de 10% do semi-árido), propiciaria, no caso de recria e engorda, a oferta anual adicional de mais de 400 mil toneladas de carne bovina. A região, de importadora tradicional *déficit* estimado em mais de 220 mil toneladas anuais), passaria à condição de expor-

tadora do produto. No caso da cria, a implementação dos 8 milhões de hectares propiciaria a disponibilidade adicional de mais de 800.000 garrotes desmamados/ano destinados a recria e engorda.

c) Desafios para a Pesquisa

As grandes questões tecnológicas para o desenvolvimento da pecuária no Nordeste podem ser resumidas nos seguintes temas:

- Introdução e avaliação de forrageiras exóticas destinadas ao pastejo ou corte em sistemas associados à caatinga e ao desenvolvimento de métodos para sua formação e manejo;
- Estudo de métodos mais eficientes de manejo reprodutivo para as diversas espécies animais criadas em condições extensivas e semi-extensivas no semi-árido;

- Desenvolvimento de máquinas e implementos, de baixo custo, para as diversas operações de produção e processamento de forragens e de manejo do rebanho;
- Desenvolvimento de modelos mais eficientes de instalações fixas e semi-fixas para as diversas fases e operações da atividade pecuária em condições de semi-aridez;
- Identificação e desenvolvimento de métodos para incorporação de valor agregado aos produtos da atividade pecuária;
- Avaliação de diversas raças, tipos e seus cruzamentos visando identificar e selecionar genótipos bovinos, caprinos e ovinos mais produtivos nas condições de semi-aridez;
- Desenvolvimento de métodos mais eficientes de prevenção e controle das principais doenças infecto-contagiosas e parasitárias que acometem as diversas espécies animais.
- Concepção e desenvolvimento de sistemas integrados de produção (silvopastoris, agrosilvopastoris) mais adequados às diversas condições agroecológicas e sócio-econômicas do semi-árido, validados técnica e econômica ao nível de meio real.

5.6.2 - Caprinocultura e ovinocultura

a) Caracterização

A produção de caprinos e ovinos, devido à adaptabilidade às condições do semi-árido, reúne características social, econômica e tecnicamente adequadas a um modelo de desenvolvimento sustentável para a região. Segundo o IBGE (1994), a Região Nordeste detém 89% do efetivo caprino do País. Os rebanhos ovinos e caprinos nordestinos cresceram ao longo do período 1980 a 1995, sendo o de caprino mais expressivo, passando de 7.656.000 cabeças, em 1980, para 10.023.365 cabeças em 1995.

Quanto à produção de carne de ovinos, considerando-se um abate de 1.048.059 animais, a produção de carne situa-se em 10.180 toneladas; para caprinos, para um abate de 1.503.505 animais, a produção de carne atinge a 9.426 toneladas.

As exportações totais de peles beneficiadas de ovinos e caprinos, de 1990 a 1997, evoluíram de forma diferenciada, com um crescimento das exportações de peles ovinas e um decréscimo de peles caprinas. Outro indicador capaz de avaliar a importância sócio-econômica da ovinocaprinocultura para o Nordeste, consiste no nível de emprego gerado. Estima-se em 85.052 o número de empregos diretos, gerados pela atividade.

b) Tecnologias Desenvolvidas

Dentre as tecnologias desenvolvidas pelo Sistema Embrapa para a ovinocaprinocultura, destacam-se sistemas de produção mais eficientes, como pastagens, melhoramento genético de raças e processamento de produtos:

Manejo da vegetação nativa do semi-árido nordestino (Caatinga) - Manejo sustentado da vegetação nativa, através de práticas como o raleamento, o rebaixamento, o enriquecimento e da combinação destas mesmas práticas. Aumento da disponibilidade de forragem nativa no período chuvoso, acompanhado na melhoria da sua qualidade. Isto permite incrementos na produtividade animal em até quatro vezes em relação ao sistema tradicional.

Controle sistemático da verminose em caprinos e ovinos - Consiste na aplicação de vermífugos ao longo do ano, com o número de aplicações variando em função das precipitações pluviométricas de cada região. A técnica proporciona um melhor controle anti-helmíntico dos rebanhos, com a racionalização dos custos.

Transferência de embriões em caprinos - Padronização de métodos de sincronização do estro e superovulação de cabras e de técnicas de colheita e de inovulação de embriões caprinos. A técnica proporciona o aumento rápido do *pool* genético de fêmeas de alta produção, controle de doenças e a multiplicação e preservação de raças nativas.

Sistema de controle leiteiro - Este sistema facilita a identificação dos melhores animais, caracterizando-os pela qualidade e produtividade, sempre atrelado à árvore genealógica. Possibilita extrair relatórios sobre fazendas, acompanhamen-

to de animais, partos, produção leiteira, árvore genealógica e outras informações.

Cabrito Mamão - Foram desenvolvidos sistemas de produção para o abate de caprinos precoces, com peso de carcaça entre 4 e 6 quilos, aproveitando os machos do sistema de leite. A carne obtida é de excelente qualidade e destina-se a mercados mais exigentes.

Tecnologias de Carne – Foram desenvolvidos processo de cortes padronizados de carcaças de caprinos e ovinos, resultando preços diferenciados. O sistema proposto agrega valor às carnes e reduz o desperdício.

c) Desafios para a Pesquisa

Na década de 90, a grande demanda por produtos de qualidade que se verifica nos mercados interno e externo de carne e pele de caprinos e ovinos, coloca para todos os atores envolvidos na cadeia produtiva da ovinocaprinocultura um grande desafio: o de estabelecer a agroindústria da carne, da pele e do leite, simultaneamente, resolvendo os pontos de estrangulamento facilmente identificáveis nas unidades produtivas.

Para atender a estas demandas e superar os desafios, as principais linhas de pesquisa e transferência de tecnologia para o futuro estão relacionadas a: (i) Melhorias genéticas das principais raças; (ii) Estudos que visem ao aumento da capacidade de suporte dos sistemas de produção; (iii) Controle das principais doenças; (iv) Associar estudo de caracterização da qualidade da carcaça, o rendimento de cortes e de tecidos com o desenvolvimento alométrico dos rebanhos; (v) Apoiar o desenvolvimento da agroindústria da carne, da pele e do leite; (vi) Apoiar o processo de reestruturação econômica das unidades de produção familiar; e, (vii) Implementação de um arrojado programa de capacitação nas áreas de produção e de processamento dos produtos.

5.7 - FIBRAS

5.7.1 - Algodão

a) Caracterização

O Brasil é um tradicional produtor de algodão. Em 1984/85 ocorreu a maior safra, 965.000 t de algodão em pluma para um consumo de 599.000 t, havendo um excedente exportável de 336.000 t. A crise pela qual vem passando a cultura, nos últimos anos, fez reduzir a área de cultivo no Brasil de 4.136.000 ha em 1982, para 642.000 ha em 1996/97 resultando na produção de apenas 307.000 t de pluma, tendo-se que importar 460.000 t, para um consumo atual, em torno de 800.000 t.

As culturas do algodoeiro herbáceo e arbóreo sempre estiveram entre as principais do Brasil e do Nordeste, particularmente no polígono das secas. No semi-árido brasileiro, caracterizado pela instabilidade climática e pela irregularidade da distribuição das precipitações pluviárias, poucas culturas têm possibilidade de sucesso, destacando-se o algodão pela sua resistência à seca e tamponamento ao ambiente xérico. Advém daí a sua importância econômica e social.

A área cultivada com algodão herbáceo no Nordeste tem-se mantido, nos últimos anos, em torno de 300.000 ha, com volume de produção em torno de 60.000 t, insuficiente para o consumo das indústrias nordestinas. Sua produtividade gira em torno de apenas 600 kg/ha, explicada pelo pequeno consumo de insumos modernos, ocorrência de períodos de estiagem, depauperamento dos solos, práticas culturais inadequadas, controle ineficiente de pragas e ervas daninhas, entre outros. Além disso, fatores organizacionais afetam o baixo desempenho da cultura.

A cultura do algodão pode empregar muitos trabalhadores, variando de 0,5 a 2 pessoas/ha, dependendo do tipo de algodão, arbóreo ou herbáceo e o sistema de exploração, sequeiro ou irrigado.

Existem quatro formas para expandir a produção de algodão herbáceo no Nordeste: (i) sistema irrigado, via agricultura familiar; (ii) sistema irrigado por grandes empresas; (iii) áreas de cerra-

dos; e, (iv) algodão de sequeiro com melhor nível tecnológico.

b) Tecnologias Desenvolvidas

A partir de meados da década de 70, várias tecnologias foram desenvolvidas, dentre elas o manejo integrado de pragas, cuja implantação significou grande economia no uso de inseticidas. Por sua importância econômica, destacam-se as técnicas para a convivência com o bicudo que ameaçava a cultura de erradicação.

Foram lançadas 8 cultivares de algodão arbóreo precoce, e realizado o zoneamento varietal, com vistas à substituição de algodões locais improdutivos, tipo verdões, predominantes na região, por variedades de algodão herbáceo, mais produtivo. Apenas esta iniciativa aumentou significativamente o volume de produção de algodão em algumas regiões do Nordeste e melhorou a qualidade da fibra.

Em relação ao algodão herbáceo, foram lançadas 10 cultivares, adaptadas às regiões semi-árida e de boa qualidade de fibra. Além disso, foram desenvolvidos sistemas de produção dos algodoeiros arbóreo e herbáceo, resultando em incrementos de produção e produtividade.

c) Desafios para a Pesquisa

Um dos principais desafios que se impõe na cotonicultura no Nordeste é a necessidade de fazer com que se obtenha um produto de boa qualidade extrínseca. A qualidade intrínseca da fibra do algodão nordestino é uma das melhores do mundo, mas sua qualidade extrínseca, determinada por fatores pós-colheita é baixa, afetando a comercialização do produto. Além dos fatores pós-colheita, a incidência de pragas pode contribuir para baixar a qualidade do produto. Há necessidade de constante treinamento e difusão de resultados de pesquisa para agentes de extensão e produtores sobre o manejo integrado das pragas.

Ainda, é necessário dar continuidade aos programas de melhoramento obtendo cultivares adaptadas à região e de boa qualidade de fibra, além de estudos sobre manejo cultural permitindo aumentos de produtividade. A cotonicultura no Nordeste tem grande possibilidade de expansão

em áreas de cerrado e em outras áreas sob irrigação.

5.7.2 - Sisal

a) Caracterização

O Brasil é o maior produtor mundial de sisal. Sua exploração encontra-se concentrada no Nordeste, geralmente em áreas de pequenos produtores, cujas condições de clima e solo são pouco favoráveis para a exploração de outras culturas. A Bahia e a Paraíba são seus principais produtores, com aproximadamente um milhão de pessoas dependendo desta cultura para a sua sobrevivência. A cultura é explorada com baixo índice de modernização e capitalização, o que tem dado origem, nos últimos anos, a um acentuado declínio, tanto na área plantada quanto na produção.

A área plantada com sisal no Brasil, no ano de 1997, alcançou a cifra de 121.000 ha para uma produção estimada de 116.000 toneladas de fibra; no entanto, a produção brasileira de sisal já chegou a alcançar o montante de 314.314 toneladas em 1975. A cultura tem grande capacidade de geração de empregos, tanto nas lavouras, como na sua agroindustrialização.

b) Desafios para a Pesquisa

Um dos desafios a enfrentar na cultura do sisal é viabilizar alternativas de consórcio que visem maior retorno econômico ao produtor. Estudos de consórcio com palma forrageira, capim-*buffell*, feijão vigna e milho, obtiveram resultados que mostram a viabilidade econômica destes consórcios, por propiciarem maior oferta de alimentos ao produtor e renda extra no período improdutivo do sisal. Outro desafio na cultura do sisal é a redução dos custos de produção. O desfibramento é uma operação cara, morosa e arriscada devido ao obsolescimento das máquinas existentes.

Outro problema a ser enfrentado é o baixo aproveitamento da planta do sisal. Atualmente utiliza-se apenas a fibra que representa 3 a 4% da planta. Existem ainda os subprodutos da mucilagem, bucha e suco, perdidos no processo de desfibramento, que poderiam ser aproveitados para a alimentação animal.

5.8 - FRUTICULTURA

5.8.1 - Fruticultura irrigada

a) Caracterização

A fruticultura irrigada no semi-árido desponta como uma atividade competitiva no agronegócio. As culturas da videira e mangueira vêm-se destacando no cenário nacional e internacional não apenas pela expansão da área cultivada e do volume de produção, mas, principalmente, pelos altos rendimentos alcançados e pela qualidade dos produtos.

No período de 91 a 96, a área de uva colhida na Região Nordeste cresceu a uma taxa média da ordem de 65,7% ao ano, principalmente na região de Petrolina e Juazeiro. Em virtude da adaptação e do comportamento diferenciado das plantas nessas condições climáticas, seus processos fisiológicos são acelerados, a propagação é muito rápida e em cerca de um ano, após o plantio, tem-se a primeira produção. O ciclo fenológico da planta é antecipado e permite a obtenção de até duas safras e meia por ano, mediante o manejo da irrigação e a realização de podas programadas. Isto possibilita a produção durante todo o ano e uma produtividade média acima da obtida nas demais regiões, de até 50 t./ha/ano. Ademais, sua colheita é realizada em períodos de entressafra em outras regiões produtoras, obtendo melhores preços. A atividade também emprega grande quantidade de mão-de-obra por unidade de área (BRASIL, 1997).

No caso da manga, a produção concentra-se também na região do Submédio São Francisco, que detinha, em 1997, uma área cultivada e em produção, estimada em 6.200 hectares. Esta área foi responsável, no ano de 1997, por um volume de produção da ordem de 74.400 toneladas de manga.

A participação da produção de uva do Submédio São Francisco na pauta das exportações foi da ordem de 9,3 milhões de dólares no ano de 1995 e 4,8 milhões de dólares em 1996. Quanto à manga as exportações evoluíram de 3.000 t em 1991 para 23.000 t no ano de 1997, isto é um crescimento no período de 666%.

b) Tecnologias Desenvolvidas

O Sistema Embrapa desenvolveu, nos últimos anos, dezenas de novas cultivares de fruteiras apropriadas ao plantio irrigado, novos processos agropecuários e agroindustriais, insumos agropecuários, máquinas, *softwares* e métodos científicos e gerenciais. A seguir, apresentamos alguns destaques desse trabalho.

A pesquisa definiu sistemas de manejo em culturas como manga, uva, goiaba, melão, melancia, acerola e banana. Paralelamente, foram sendo buscadas novas informações que elevassem a competitividade das culturas. Nesta linha, podem ser citadas a determinação de lâminas de água a serem usadas no sistema de irrigação e, ainda, o trabalho de melhoramento genético na cultura do melão que resultou no lançamento do híbrido Eldorado 300, com resistência à virose.

A técnica de indução floral/podas nas culturas da uva e da manga é uma das soluções mais criativa e eficiente gerada pela pesquisa agropecuária. A disseminação do seu uso explica, em boa medida, o sucesso dessas culturas no agronegócio de frutas do País, a ponto de 80% das uvas finas de mesa consumidas no Brasil serem colhidas nos pomares do pólo de irrigação de Petrolina(PE)/Juazeiro(BA) e cerca de 93,6% da manga exportada pelo País saíam das áreas irrigadas do Nordeste.

O Sistema Embrapa também direcionou sua pesquisa para o conhecimento de cadeias produtivas das fruteiras com que trabalha, tendo sido concluídos estudos sobre manga, uva e melão. Os resultados obtidos estão direcionando projetos de pesquisa, como a uva sem sementes.

c) Desafios para a Pesquisa

Embora as condições ecorregionais sejam as mais favoráveis para a produção de frutas, a necessidade de obtenção de altas produtividades, sem prejuízo da qualidade, apresentam para a pesquisa agropecuária um grande desafio. As principais questões tecnológicas relativas à agricultura irrigada são as seguintes:

- Manejo de água, para cada uma das espécies cultivadas;

- Controle do ciclo de produção dos cultivos (adiantar ou retardar a floração) uma vez que as condições climáticas e a irrigação permitem a obtenção de safras em diferentes épocas do ano;
- Manejo da fertilização dos cultivos através do uso das águas de irrigação, para reduzir custos e obter maior eficiência de utilização dos nutrientes pelas plantas, resultando em maior produtividade e melhor qualidade dos produtos;
- Manejo integrado e controle biológico de pragas e doenças, reduzindo o uso de produtos tóxicos na agricultura;
- Análises de resíduos de produtos tóxicos em frutas, através de métodos mais simples, rápidos e eficientes;
- Diagnose em campo para doenças virais e bacterianas;
- Colheita e conservação pós-colheita com o emprego de atmosfera controlada e/ou modificada, pressão reduzida (vácuo), ou iarovisação (radiações);
- Transporte e manutenção da cadeia de frio durante a comercialização dos produtos e de embalagens para frutas em estado natural; e,
- Produção de mudas de qualidade certificada e livres de patógenos.

A EMBRAPA tem um contingente de 25 pesquisadores trabalhando especificamente na área de fruticultura irrigada e 33 pesquisadores na área de manejo de solo e água, todos com seus estudos voltados à Região Nordeste. Este número, contudo, não reflete a totalidade de técnicos envolvidos na Programação de Pesquisa, uma vez que a atuação em parceria com outras instituições permite um suporte técnico mais completo e de maior copilaridade.

5.8.2 – Coco da Bahia

a) Caracterização

A cultura do coqueiro tem experimentado um crescimento substancial, principalmente com o plantio da variedade anão verde, para a produção de água. A produção de frutos no Brasil, durante

período de 1990 a 1995, teve um crescimento de 32%. Na Região Nordeste, onde estão concentradas 92% das áreas plantadas do País, este crescimento foi de 22% e na ecorregião dos Tabuleiros Costeiros a evolução foi de 21%.

Em termos de produtividade, o rendimento por hectare colhido mostra que no Brasil, para o período em análise, esta variável evoluiu positivamente em 28%, sendo que no Nordeste atingiu uma evolução de apenas 5%, e nos Tabuleiros Costeiros apresentou um decréscimo de 8%. A maior produtividade do Centro-Sul deve-se à entrada em produção do coqueiro anão irrigado com produção de até 150 frutos/pé/ano, ao passo que a produtividade média nos Tabuleiros Costeiros atinge de 20 a 30 frutos/pé/ano.

O agronegócio do coco nos Tabuleiros Costeiros, ocupa uma área de, aproximadamente, 236.000 hectares e, ao longo de toda a cadeia produtiva, estima-se que seja responsável pela geração de 435.000 empregos.

b) Tecnologias Desenvolvidas

Visando elevar a produtividade do coqueiro gigante, o Sistema Embrapa desenvolveu recomendações técnicas — uso de mudas selecionadas, plantio correto, recomendação de adubação, tratamentos culturais e fitossanitários — que possibilitam na ecorregião da baixada litorânea, o início de produção do coqueiro gigante aos 4-5 anos, enquanto no sistema tradicional se dá aos 6-7 anos, e aumenta em até 100% a sua produtividade, passando de 30 frutos/pé/ano para até 60 a 70 frutos/pé/ano.

Recomendação do uso de fungicidas apropriados permitiu o controle químico do fungo *Botryosphaeria cocogena*, agente causador da doença “queima-das-folhas”. Estudos de patogenicidade em laboratório e no campo demonstraram que o fungo *Beauveria bronginiartii* é eficiente no controle da lagarta-das-folhas do coqueiro *Brassolis saphorae*. A tecnologia desenvolvida é de fácil aplicação, tem elevado grau de eficiência, não causa poluição ao meio ambiente e pode ser utilizada em qualquer região.

Quanto à produção de mudas, a pesquisa recomendou o aumento do espaçamento no germi-

nadouro para se eliminar a fase de viveiro. Além de reduzir em cerca de 50% os custos com a irrigação e tratos culturais, as mudas apresentam maior índice de sobrevivência porque possuem maior teor de reservas no endosperma. Desenvolveu também um forte programa de produção de mudas comerciais geneticamente melhoradas de híbridos, mais produtivos, de duplo propósito (água e polpa) e com mais água do que o coco anão.

b) Desafios para a Pesquisa

As principais demandas da cadeia produtiva do coco incluem a necessidade de informações sobre o manejo da cultura em condições irrigadas, níveis críticos de nutrientes para coco anão irrigado, fertirrigação e quantidade de água, controle das principais pragas e doenças do coqueiro, introdução e avaliação de novas variedades e obtenção de híbridos adaptados, dentre outras.

5.8.3 – Caju

a) Caracterização

O caju tem apresentado, nos últimos anos, uma taxa de crescimento médio anual de 9,14% na área colhida, atingindo a 680 mil ha (1994). Esta expansão representou um aumento potencial na oferta aproximadamente de 97 mil empregos diretos e 194 mil empregos indiretos.

b) Tecnologias Desenvolvidas

As principais tecnologias obtidas para a cultura do caju e sua industrialização pelo Sistema Embrapa referem-se a:

Produção de cajueiro anão-precoce irrigado

- Informações sobre comportamento produtivo de clones de cajueiro anão-precoce sob irrigação localizada. Incremento da produtividade em 715% e distribuição mais uniforme da produção ao longo do ano, constituindo uma característica importante no que se refere a oferta de castanha e pedúnculo no período da entressafra. Da mesma forma, abre oportunidades para o mercado de fruta *in natura*.

Enxertia por borbulhia na cultura do cajueiro - Desenvolvimento do processo de enxertia por borbulhia na produção da muda de cajueiro a

céu aberto. A nova técnica permite a redução de 71% dos custos totais de formação de mudas e elevação dos índices de pagamento da muda (inferior a 50% no processo por garfagem) para até 90%.

Substituição de copas de cajueiro - Processo de substituição de copas de árvores para rejuvenescimento de cajueiros velhos, com baixa produtividade e com castanha ou pedúnculo de qualidade indesejada. A substituição é feita pelo processo de enxertia de clones selecionados, representando 65% dos custos de implantação de um novo pomar.

Novos clones de cajueiro - Embrapa 50 e Embrapa 51, dois novos clones de cajueiro anão-precoce, destacam-se pela maior estabilidade de produção e apresentam excelente padrão de qualidade da amêndoa para exportação e dos pedúnculos para consumo *in natura*.

Clarificação do suco de caju - Foram realizados estudos de clarificação do suco de caju usando gelatina e bentonita ativada como agentes de clarificação. O produto assim obtido apresenta um padrão de qualidade condizente com outros sucos clarificados existentes no mercado.

c) Desafios para a Pesquisa

Apesar do avanço da pesquisa, no que se relaciona à fruticultura tropical, diversos aspectos necessitam de estudos mais aprofundados. Sem destacar ordem de prioridade, sugere-se a necessidade de desenvolvimento de pesquisas nas seguintes áreas: (i) Obtenção de clones de cajueiro anão-precoce, para produtividade superior aos 1.300 kg possíveis com os clones atuais; (ii) Avaliação do potencial de conservação de pedúnculos de diferentes clones de cajueiro anão-precoce; (iii) Desenvolvimento de técnicas de armazenamento e embalagem de frutas tropicais, objetivando a manutenção da qualidade; e, (iv) Desenvolvimento de métodos alternativos de irrigação e de sistemas de manejo integrado de pragas;

5.9 – CANA-DE-AÇÚCAR

a) Caracterização

A cana-de-açúcar tem sido um dos produtos agrícolas que mais tem contribuído para o desenvolvimento agroindustrial do Brasil. Principal atividade agrícola do Nordeste, geradora de empregos, de rendas, com efeitos sobre as demais atividades produtivas, a produção nordestina da cana-de-açúcar e derivados estagnou-se a partir do final da década de 80. Apesar das dificuldades atuais, a cana-de-açúcar ainda é o principal produto do setor agrícola do Nordeste, respondendo por 21,2 % do Valor Bruto da Produção (1994).

Na safra de 1994/95, o setor sucroalcooleiro nordestino ocupou cerca de 307.500 trabalhadores, sendo destes 246,4 mil nas tarefas agrícolas e 61,1 mil nas linhas industriais. Porém, o uso da mão-de-obra vem sendo reduzido com alguma velocidade no Nordeste, em vista da estagnação do nível de produção, associado com a introdução, ainda que lenta de inovações tecnológicas poupadoras de mão-de-obra (SUDENE, 1996).

Apontam-se como causas principais da crise da agroindústria sucroalcooleira do Nordeste, o declínio do preço real da cana, do açúcar, atraso tecnológico, ineficiência administrativa, redução dos subsídios governamentais e a política cambial desfavorável. Uma outra característica da crise é a insuficiência dos ativos da massa falida das usinas para cobrirem o passivo. (VERAS, 1997).

Com relação à produtividade, no Estado de São Paulo obtém-se, em média, muito mais toneladas de cana por hectare colhido (80,4) do que no Norte/Nordeste (54,0). Isto ocorre também na extração de açúcar por tonelada de cana moída na indústria: 112,8 kg em São Paulo, contra 97,9 kg/t no Norte/Nordeste, de acordo com dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV), safra de 1995/96 (LIMA, 1997).

b) Desafios para a Pesquisa²

² Somente a partir de 1997, o Sistema Embrapa passa a se preocupar com problemas tecnológicos da cana-de-açúcar. Anteriormente, esta cultura era de competência de outros ministérios e das universidades. Por isso, não são apresentados resultados.

A pouca eficiência na produção de cana-de-açúcar no Nordeste coloca-se como um dos grandes desafios a ser solucionado pelo uso da tecnologia, para dar condições de competitividade ao setor. A grande questão está vinculada à melhoria da tecnologia para irrigação da cana-de-açúcar, com determinação de quantidade de água a ser utilizada, turno de rega, métodos mais eficientes, manejo do solo visando melhor aproveitamento e conservação da água, e avaliação do potencial hídrico da Região da Zona da Mata nordestina.

Somem-se a este desafio outras demandas do setor, como: (i) Na área de melhoramento, o uso da biotecnologia para a manipulação genética da cultura, visando obter variedades com características desejadas, num menor tempo; (ii) Manejo adequado dos solos de tabuleiro; (iii) Estudos sobre o efeito da colheita de cana crua na cultura, no solo e nos organismos em geral; (iv) Calibração de novos métodos de análises de solos para recomendação de adubação; (v) Estudos da viabilidade da total mecanização da cultura; (vi) Avaliação do comportamento das principais pragas frente à mudança do manejo da cultura (colheita mecanizada, colheita de cana crua, uso da irrigação e fertirrigação, uso de resíduos etc); (vii) Estudos de métodos mais eficazes no controle das pragas, com o apoio da biotecnologia; (viii) Variedades resistentes; (ix) Identificação e sintetização de feromônios; e, (x) Intensificação do uso do controle biológico (XIMENES FILHO, 1997).

5.10 - MANDIOCA

a) Caracterização

O Brasil ocupa a segunda posição na produção mundial de mandioca, com 24,6 milhões de toneladas e rendimento médio de 12,68 toneladas de raízes por hectare. A Região Nordeste se sobressai com uma participação de 46,36% da produção, porém, com rendimento médio de apenas 10,5 t/ha, enquanto Sul e Sudeste atingem de 15 a 18 t/ha. As Regiões Norte e Nordeste destacam-se como principais consumidoras, sendo a produção essencialmente utilizada na dieta alimentar, na forma de farinha.

A mandioca para a indústria tem uma grande variedade de usos, dos quais a farinha e a fécula são os mais importantes. A fécula e seus produtos

derivados têm competitividade crescente no mercado de produtos amiláceos para a alimentação humana ou como insumos em diversos ramos industriais tais como o de alimentos embutidos, embalagens, colas, mineração, têxtil e farmacêutica. É nesse mercado que ocorre a maior agregação de valor.

b) Tecnologias Desenvolvidas

Em relação ao desenvolvimento de germoplasma de mandioca foram lançadas as seguintes tecnologias: (i) cinco variedades de mandioca mansa para as condições de trópico úmido da Região Nordeste; (ii) cinco híbridos de mandioca para as condições do Recôncavo Baiano e litoral na Região Nordeste; (iii) três variedades de mandioca resistentes à podridão radicular; (iv) quatro híbridos resistentes ao superbrotamento (micoplasma) adaptados às condições da Região Nordeste; e, (v) três híbridos e uma variedade promissora para resistência a podridão radicular.

Desenvolveram-se métodos de controle de ervas daninhas com aumento da produtividade, redução de custos e de mão-de-obra. Estabeleceu-se um sistema eficiente de manejo de material propagativo e da fertilização.

Na área de controle biológico, foram identificadas espécies de Fitoseídos, inimigos naturais eficientes para o controle do ácaro verde e da chochonilha da mandioca. Foram também identificadas espécies de fungos patogênicos para o ácaro verde e mosca branca e proposto um controle eficiente do *Erinnyis ello* através do *Baculovirus erinnyis*.

c) Desafios para a Pesquisa

Grandes ainda são os problemas tecnológicos que envolvem a cultura da mandioca no Nordeste, dentre os quais, destacam-se problemas fitossanitários, relacionados com a podridão radicular que vem dizimando a mandioca, além de problemas entomológicos como a mosca branca. Para contornar estes problemas é necessário o desenvolvimento de novas cultivares e clones e o emprego de métodos participativos com produtores para difusão das tecnologias geradas.

As principais demandas na área de fitossanidade — controle integrado de doenças são: (i)

podridão radicular; (ii) bacteriose; (iii) superbrotamento; (iv) superalongamento; (v) couro de sapo; e, (vi) virose e fitoplasma. Quatro áreas integram as demandas para o controle integrado de pragas: (i) mosca branca; (ii) percevejo de renda; (iii) ácaros; (iv) baculovírus.

Na área de melhoramento genético, a principal demanda refere-se ao desenvolvimento de cultivares e clones da Pesquisa Participativa da Mandioca (PPM), com a colaboração de produtores interessados. Em relação ao processamento, utilização e tecnologia de alimentos, cinco temas de pesquisa merecem prioridade: (i) novos produtos; (ii) novos mercados; (iii) alimentação animal; (iv) aproveitamento de resíduos; e, (v) novos equipamentos. A tolerância ao *déficit* hídrico e estudos fisiológicos em consórcio foram prioridades em fisiologia vegetal.

Em manejo da mandioca, as prioridades de pesquisa contemplam: (i) rotação de culturas; (ii) adubação em consórcio; (iii) validação no uso de adubos; (iv) mecanização da colheita; e, (v) conservação dos solos.

Complementam, ainda, as prioridades estudos socio-econômicos nas áreas de mercado, de competitividade da cadeia produtiva, de validação e adoção de tecnologias e ações específicas de transferência de tecnologia.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) Progressos havidos em segmentos importantes da agricultura do Nordeste, como na fruticultura irrigada e nos cerrados, tiveram uma importante contribuição da pesquisa agropecuária. Em ambientes difíceis, como o semi-árido nordestino, o papel da inovação tecnológica é crucial para o seu desenvolvimento, por meio da introdução de novas culturas ou criações, da melhoria de sistemas de produção, no controle de pragas e doenças e da pequena agroindustrialização, como forma de agregar valor aos produtos.
- b) Como 60% de área do Nordeste é constituída pelo semi-árido, o desenvolvimento da agricultura intensiva nessa região depende fortemente da irrigação. Isto implica a introdução de culturas que tenham alta densidade econômica, res-

pondam à irrigação em sistemas de produção mais eficientes. De outro lado, há que se encontrar sistemas de produção para a grande área que não poderá ser irrigada, sistemas esses compatíveis com os frágeis ecossistemas e que permitam rentabilidade para o progresso econômico-social de seus habitantes, não apenas sua sobrevivência.

- c) A obtenção de tecnologias agropecuárias para o Nordeste, principalmente para áreas irrigadas e de sequeiro, depende de esforços continuados de organizações de pesquisa. Pesquisa se realiza com profissionais altamente qualificados, com laboratórios equipados, com recursos operacionais compatíveis. Para tanto, é necessário assegurar recursos financeiros e arranjos institucionais que permitam maximizar os resultados do esforço dos cientistas.
- d) Cabe destacar a importância de se qualificar a mão-de-obra do campo que vai manusear as tecnologias agropecuárias. Mão-de-obra sem qualificação tem sérias dificuldades em decodificar as mensagens tecnológicas, algumas de certa sofisticação, como as técnicas de irrigação. Programas de treinamento prático permitirá aos pequenos produtores e empregados rurais a dominar processos de produção, a adotar formas organizacionais compatíveis com sua inserção no mercado e a respaldar suas decisões de produção e comercialização de acordo com as demandas dos consumidores.
- e) Finalmente, tecnologias agropecuárias apropriadas para o Nordeste, particularmente para o semi-árido, são condição necessária para que os produtos da região sejam competitivos, em um ambiente de abertura econômica e globalização. Tecnologias apropriadas contribuem para a sustentabilidade de ecossistemas frágeis, utilizando racionalmente e conservando os escassos recursos naturais. Por último, a eliminação da pobreza rural e o progresso econômico-social da agricultura familiar dependem também do desenvolvimento e adoção de sistemas de produção mais rentáveis, que gerem emprego e renda. Contribuir para a competitividade, sustentabilidade e equidade regional e entre pessoas, estes são os grandes macrodesafios da pesquisa agropecuária do Sistema Embrapa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o valioso apoio na forma de informações, elaboradas pelas seguintes unidades de pesquisa: EMBRAPA Algodão, EMBRAPA Semi-Árido (Petrolina-PE); EMBRAPA Agroindústria Tropical (Fortaleza-CE); EMBRAPA Caprinos (Sobral-CE); EMBRAPA Meio Norte (Teresina-PI); EMBRAPA Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas-BA); EMBRAPA Tabuleiros Costeiros (Aracaju-SE); UEP Pernambuco da EM-BRAPA; e a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola do Estado da Bahia.

ABSTRACT

This article aims to analyze the recent contributions and major challenges for the agricultural research system, coordinated by Embrapa for the Northeastern part of the country. The recent evolution of Northeastern agriculture is described and benchmarks for agricultural development are identified. The research infrastructure of the region is presented. The analysis of the major contribution and challenges included the natural resources, genetic resources coexistence with drought family farming food and other agricultural product chains. The agricultural commodities chains analyzed include principal agricultural products: the grains in cerrado region of Northeast, livestock and small animals, fibers including cotton and sisal, irrigated fruit production, coconut and cashewnut, sugar cane and cassava. The results of research show great potential for irrigated fruit and livestock in semi-arid areas. The agricultural research agenda of Embrapa System will concentrate on topics and areas that will contribute strongly for the strengthening of major objectives of competitiveness, sustainability and equity among regions and people.

KEY-WORDS:

Agricultural research ; EMBRAPA; northeast agriculture; Regional Development-Northeastern-Brazil; Agriculture-Northeastern; Agribusiness; Rural Development; Agricultural Development; Cattle-raising-Northeastern.

7 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Programa de apoio e desenvolvimento da fruticultura irrigada do Nordeste**: documento básico. Brasília: EMBRAPA, 1997. 148 p.
- EMBRAPA. **Plano Diretor do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPIC)**. Brasília, 1993. 35 p.
- _____. **Pronapa 1998**. Brasília, 1998. 274 p.
- _____. Subsídios para o desenvolvimento da agricultura familiar em um contexto de pesquisa e desenvolvimento: PRODETAB. Brasília, 1998. 19 p.
- _____. **Recomendações tecnológicas para a produção de caprinos e ovinos no Estado do Ceará**. Sobral, 1989. 58 p. (Circular Técnica, 9).
- FAO. **Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável**. Brasília, 1995. Resumo do Relatório final do Projeto UTF/BRA/036.
- _____. **Perfil da agricultura familiar no Brasil**: dossiê estatístico. Brasília, 1996. 24 p.
- IBGE. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, 1994. v. 54.
- _____. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, 1997. V. 57.
- _____. **Informações estatísticas e geocientíficas**. Rio de Janeiro, 1996.
- INDICADORES DA AGROPECUÁRIA. Brasília, CONAB, v. 7, n. 8, ago. 1998.
- LAVINAS, Lena, Garcia, Eduardo Henrique, e Amaral, Marcelo Rubens. Desigualdades Regionais: indicadores sócio-econômicos nos anos 90. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 27, n. 4, pág. 857-921, out.-dez. 1996.
- LIMA, J.P.R. O setor sucroalcooleiro do Nordeste: evolução recente e a reestruturação possível. In: WORKSHOP SOBRE AVALIAÇÃO E MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS EM ÁREAS DE EXPLORAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR, 1997, Aracaju. **Palestras...** Aracaju: EMBRAPA, 1997. p. 9-32.
- PASSOS, O.S., SOUZA, J.S. **Considerações sobre a fruticultura brasileira com ênfase no Nordeste**. Cruz das Almas: EMBRAPA, 1994. 51 p. (Documentos, 54).
- PIMENTEL, C.R.M. Evolução recente e tendências da fruticultura nordestina. **Revista Econômica Nordeste**, Fortaleza, v. 29, n 1, p.11-19, jan./mar. 1998.
- SAVITEL, L.A., GASPARINO FILHO, J., MORETTI, V.A. Identificação do potencial da fruta brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 32., 1994, Brasília. **Anais...** Brasília: SOBER, 1994. p-960-979.
- SEBRAE. **Potencial de consumo de carnes de ovinos e caprinos em Fortaleza**. Fortaleza, 1998.
- SOUZA NETO, J. **Demanda potencial de carne de caprinos e ovinos e perspectivas da oferta 1975/1990**. Sobral: EMBRAPA, 1987, 16 p. (Documentos, 2).
- SUDENE. **Programa de ação para o desenvolvimento da Zona da Mata do Nordeste**. Recife, 1996. 169 p.
- VERAS, E. C. **Complexo sucroalcooleiro**. Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Aplicadas, Departamento de Economia, 1997. 18p.
- XIMENES FILHO, L. C. **Atividades e demandas do setor sucroalcooleiro nordestino**. In: WORKSHOP SOBRE AVALIAÇÃO E MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS EM ÁREA DE EXPLORAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR, 1997, Aracaju. **Palestras...** Aracaju: EMBRAPA, 1997. p. 115-120.