

## REORIENTAÇÃO DA AGROPECUÁRIA NA ZONA SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE (\*)

*Francisco Ascânio Nogueira Queiroz (\*)*

### 1. CARACTERIZAÇÃO

O Nordeste do Brasil tem uma área de 1.640.897 km<sup>2</sup>, com uma população de aproximadamente 36 milhões de habitantes. As zonas mais sujeitas a secas somam cerca de 1.150.000 km<sup>2</sup> (70% do total), onde habitam em torno de 22 milhões de pessoas, sendo 15 milhões na área rural e 7 milhões na área urbana. A área delimitada como Polígono das Secas, que coincide com a área de atuação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), totaliza 978.291 km<sup>2</sup> (60% do total), excluindo o Estado do Maranhão, o Território de Fernando de Noronha e algumas áreas úmidas do Nordeste.

A zona classificada como semi-árida e definida basicamente pelo regime pluviométrico, altitude, vegetação, solos e índice de aridez ocupa uma área de 860.342 km<sup>2</sup>. Inclui as regiões naturais da Caatinga, Sertão, Seridó, Carrasco, Cariris Velhos e Curimataú, descritas por Guimarães Duque, e mais a área do Estado de Minas Gerais incluída no Polígono das Secas. A área do semi-árido corresponde a 52% do Nordeste, 75% das zonas mais sujeitas a secas do Nordeste e 88% da área do Polígono das Secas. No semi-árido habitam aproximadamente 14 milhões de pessoas, sendo 9 milhões na zona rural e 5 milhões na zona urbana. Essa zona apresenta as seguintes características:

- a) pluviosidade baixa e irregular, em torno de 750 mm/ano em média, concentrada em uma única estação de 3 a 5 meses, com ocorrência de períodos agudos de estiagem, quando a precipitação pluviométrica cai para cerca de 450-500 mm/ano, atingindo apenas 100-200 mm/ano em algumas zonas;
- b) temperaturas elevadas com altas taxas de evaporação e balanço hídrico negativo durante boa parte do ano;

\* Coordenador do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDECI), Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE), do Banco do Nordeste do Brasil S.A. (BNB).

- c) insolação muito forte (2.800 horas/ano), aliada à baixa umidade relativa;
- d) terrenos cristalinos, rasos, pouco permeáveis, sujeitos a erosão e de razoável fertilidade natural;
- e) predominância de vegetação de caatinga com sucessão vegetal indicativa de processo de degradação ambiental.

No que diz respeito à vocação ecológica do semi-árido do Nordeste para a exploração de atividades agropecuárias pode-se defini-la, de forma bastante ampla, como segue:

- a) área mais adequada à agricultura intensiva: abrange cerca de 2% do total e apresenta solos de melhor qualidade, com possibilidade de irrigação;
- b) área mais apropriada à agricultura de sequeiro: com solos razoáveis, compreendendo aproximadamente 18% do total;
- c) área mais adequada à pecuária: em torno de 80% do total, com solos mais rasos e pedregosos, sendo menos própria para a agricultura.

Desse modo, ao se pensar em tipos de exploração agropecuária, ter-se-á de levar em conta que, de acordo com estimativas de várias fontes, do total de 86 milhões de hectares do semi-árido haveria cerca de 1,7 milhão de hectares utilizáveis com agricultura intensiva, inclusive com irrigação, 15,5 milhões com agricultura de sequeiro e 68,8 milhões com pecuária e silvicultura. Atente-se, contudo, para o fato de que esses números são apenas indicadores relativos de possibilidades, pois se deve descontar do total a área correspondente a cidades, estradas, rios, matas e terras inaproveitáveis.

## 2. MODELO DE EXPLORAÇÃO VIGENTE

A atividade agropecuária desenvolvida no semi-árido do Nordeste é constituída, de modo geral, por uma agricultura de subsistência baseada no milho, feijão e mandioca, e pela produção extensiva de algodão e pecuária, principais atividades geradoras de renda monetária.

O sistema vigente de exploração agropecuária do semi-árido tem-se mostrado inadequado ao meio ambiente e à consecução das aspirações sócio-econômicas das populações que aí vivem.

Com relação à exploração agrícola, a inadequação do modelo vigente tem-se caracterizado por:

- a) produção instável, com apenas 2 a 3 anos de boas safras em cada 10 anos de cultivo, inclusive no que se refere aos produtos essenciais à subsistência do homem;
- b) produtividade baixa e decrescente para a maioria dos produtos, que pode ser associada ao processo de degradação ambiental.

No que diz respeito à pecuária, o sistema de exploração adotado tem apresentado as seguintes características:

- a) produção instável, com perda de peso dos animais durante o período seco do ano e dizimação de rebanhos nas secas periódicas;
- b) baixa produtividade, com ganhos de 5 a 10 kg de peso vivo por hectare/ano;
- c) uso crescente de concentrados na alimentação de ruminantes.

A ocorrência de secas desorganiza periodicamente esse frágil e inadequado sistema, diminuindo ou anulando a produção de alimentos básicos, a produtividade do algodão e os estoques animais e gerando, enfim, problemas graves de empobrecimento e sobrevivência para as populações locais.

Os consideráveis danos sócio-econômicos registrados no semi-árido nordestino como consequência dos últimos cinco anos de secas (1979-83) estão evidenciando, mais uma vez e de forma drástica, a fragilidade dos sistemas atuais de vivência ecológica, sócio-econômica e cultural das populações dessa área.

Fica mais uma vez demonstrada, de forma inequívoca, a necessidade de uma reorientação da agropecuária do semi-árido. A consciência dessa necessidade não é nova, pois há décadas se enfatiza a idéia de criar, desenvolver e implementar alternativas adequadas para a viabilização da exploração agropecuária do semi-árido do Nordeste.

A reorientação de um sistema de exploração agropecuária é, contudo, tarefa que envolve múltiplos aspectos ligados à geração e desenvolvimento de novas tecnologias e atividades, à estratégia de sua difusão junto aos produtores, a esquemas de comercialização e ao estabelecimento e operacionalização de uma ação coordenada das instituições que, sob diversas formas, têm responsabilidades para com esse setor da economia.

Só recentemente, entretanto, a partir dos últimos quatro ou cinco anos, é que se passou a dispor de um instrumental apropriado para a realização de um esforço dessa natureza em função dos resultados obtidos nas áreas da pesquisa e da difusão. Esses trabalhos vêm sendo desenvolvidos basicamente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e suas empresas estaduais, Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER) e suas empresas estaduais, Universidades do Nordeste e secretarias de agricultura dos Estados e suas respectivas filiadas.

O esforço de pesquisa realizado no Nordeste, notadamente nos últimos dez anos, já resultou em um acervo considerável de inovações tecnológicas adequadas à ecologia regional como nunca se verificou em qualquer outro período da história da agricultura nordestina. Assim é que estão hoje disponíveis métodos vários de pequena irrigação, plantas resistentes a pluviosidades entre 300 e 600 milímetros, animais melhorados com grau de rusticidade que os torna apropriados às condições do trópico semi-árido, sistema de manejo para uma pecuária mais resistente e produtiva em áreas não adequadas à agricultura, equipamentos versáteis a tração animal, métodos de produção de energia não-convencional e de biofertilizantes, piscicultura em águas interiores, métodos de armazenamento d'água para consumo humano, além de outras tecnologias que aumentam a capacidade de convivência do homem com a irregularidade climática.

Cabe observar, a propósito, que a EMBRAPA e a EMBRATER já apresentaram importante contribuição dentro do objetivo de buscar formas alternativas de ação para fortalecimento das propriedades menores de cem hectares do semi-árido do Nordeste.

O Banco do Nordeste vem, há cerca de dez anos, através do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDECI), proporcionando apoio financeiro e técnico, a fundo perdido, a essas atividades, especialmente no que se refere a pesquisa, difusão de resultados e treinamento de extensionistas, experiência essa relatada, em parte neste documento. Significativa contribuição vem sendo dada também pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

### 3. AS NOVAS POSSIBILIDADES DE EXPLORAÇÃO DO SEMI-ÁRIDO

Os resultados alcançados e as experiências acumuladas nos campos da pesquisa e da difusão já permitem propor e implantar novas alternativas de exploração agropecuária no semi-árido do Nordeste.

As novas tecnologias que aumentam a capacidade de convivência com a seca são, de modo geral, utilizáveis tanto em propriedades de tamanho familiar, como nas médias e grandes. A ênfase maior deste documento, todavia, está direcionada para a viabilização técnico-econômica da propriedade familiar, reconhecida como um dos instrumentos mais adequados para a promoção do desenvolvimento sócio-econômico do meio rural nordestino.

Entende-se por propriedade familiar aquela que tenha um tamanho econômico e que possa ser explorada basicamente pela mão-de-obra da família.

Mencione-se, a propósito, que uma propriedade de tamanho familiar na zona semi-árida geralmente tem uma pequena área de solos de melhor qualidade, onde pode ser praticada uma agricultura mais intensiva, ao lado de áreas apropriadas à agricultura de sequeiro e à exploração pecuária.

No que se refere à exploração agrícola, o modelo deve ter como objetivos básicos o aumento da estabilidade e da produtividade, com manutenção e mesmo melhoria do meio ambiente, através da utilização racional das pequenas áreas mais propícias à agricultura intensiva, inclusive com técnicas de pequena irrigação, para a produção de alimentos essenciais, e do uso das terras de qualidade intermediária para o cultivo de plantas mais resistentes, adaptadas e produtivas em condições de sequeiro.

Quanto à exploração pecuária, o modelo deve buscar, igualmente, o aumento da estabilidade e da produtividade, com melhoria da qualidade ambiental. Esses objetivos podem ser atingidos mediante a utilização racional das áreas menos próprias à agricultura com a implantação de pastagens nativas melhoradas para a alimentação de ruminantes.

Apresenta-se, a seguir, uma idéia geral dessas possibilidades de reorien-

tação da agropecuária numa propriedade de tamanho familiar no semi-árido, no contexto de uma estratégia que vise assegurar maior estabilidade, menor risco, produtividade mais elevada e melhoria das condições ambientais. A idéia se consubstancia na adoção de técnicas que possibilitam um melhor uso da água, do solo, das plantas e dos animais, dentro de uma visão de conjunto das atividades do estabelecimento agrícola. Trata-se, na realidade, de tecnologias simples, de fácil absorção e ao alcance do agricultor regional, desde quando disponha de assistência técnico-financeira adequada, suficiente e oportuna.

Isto não significa, contudo, que todas essas inovações devem, necessariamente, ser incorporadas ao mesmo tempo em cada caso particular. Na realidade, devem-se levar em conta os seguintes aspectos:

- a) todo agricultor tem seu sistema próprio de produção e alguns dos itens previstos já podem, de alguma forma, estar presentes na propriedade;
- b) a consideração sobre as preferências do proprietário é importante na eleição de inovações a serem implementadas;
- c) aspectos conjunturais podem desaconselhar a exploração de certas atividades em determinado momento.

Ainda que não seja aplicado todo o “pacote” de novas técnicas em cada caso, a simples implementação de uma nova atividade, como o cultivo do sorgo, por exemplo, pode, por si só, desencadear um processo de reorientação bastante amplo, com estímulos a novas técnicas de armazenagem de grãos, fenação, ensilagem, alimentação animal e alimentação humana.

### 3.1. USO DA ÁGUA

A água como um fator a ser assegurado às numerosas propriedades da vasta zona semi-árida será sempre um recurso escasso no Nordeste e deve ser usada com parcimônia e racionalidade, pois, além de insumo básico para a produção agropecuária, é elemento essencial à sobrevivência do homem e, portanto, a sua permanência e desenvolvimento em condições de aridez.

As necessidades quantitativas e qualitativas de água numa fazenda no semi-árido devem ser analisadas sob diversos ângulos e prioridades.

### 3.1.1. Água para o Homem

A disponibilidade de água permanente nas quantidades necessárias e de qualidade aceitável é fator primordial para a fixação do homem no semi-árido. Em épocas de seca, o fornecimento de água para consumo humano se torna dramático e a falta desse elemento é um dos fatores responsáveis pelas grandes migrações de flagelados dos campos para as cidades. Por outro lado, o consumo de água de má qualidade, com elevado percentual de sais, microorganismos nocivos e material orgânico em decomposição, muito comum em períodos secos, pode causar danos fisiológicos irreversíveis, principalmente às crianças e pessoas debilitadas.

Em uma propriedade do semi-árido a água para consumo da família deve ser suprida através de cisternas. Uma cisterna com capacidade para 30.000 litros é suficiente para o consumo de uma família média durante um ano.

A cisterna é um reservatório para armazenamento das águas de rolamento de telhados ou superfícies compactadas quando da ocorrência de chuvas, mesmo de pequena intensidade. Embora se trate de técnica muito antiga, a cisterna tem sido recentemente estudada por instituições de pesquisas como o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) quanto a sua construção, impermeabilização e utilização de áreas apropriadas para a captação da água a ser armazenada. Assim, já se dispõe atualmente de uma tecnologia moderna, eficiente e de baixo custo para a construção de cisternas nas condições típicas de uma fazenda do semi-árido.

O uso da cisterna, por sua contribuição para a saúde, o bem-estar e a estabilidade do homem no semi-árido deve ser considerado altamente prioritário em propriedades nesta área.

Em casos emergenciais ou em situações de aridez muito acentuada, é possível lançar mão de uma outra técnica, a dos pequenos destiladores a energia solar, que podem produzir alguns litros de água pura por dia para consumo humano, com investimentos reduzidos e custos de operação praticamente nulos, a partir de águas poluídas ou salobras. Tecnologia para o uso da energia solar com esta finalidade tem sido desenvolvida em todo o mundo, com resultados muito promissores e já em processo de difusão.

### 3.1.2. Água para os Animais

Os animais, principalmente os ruminantes, são menos exigentes com re-



lação à qualidade da água que utilizam. Em uma propriedade do semi-árido podem ser utilizados com esta finalidade a cacimba ou o poço tubular profundo. As cacimbas são construções rústicas, normalmente com menos de 20 metros de profundidade e localizadas em áreas mais baixas da fazenda, constituindo importante fonte de abastecimento para os animais e mesmo para o homem. Na maioria das vezes, entretanto, vêm a secar com a ocorrência de estiagens mais longas, causando grandes transtornos no suprimento de água para a propriedade rural.

Já o poço tubular profundo, para cuja locação e construção se dispõe atualmente de tecnologia e equipamentos bem avançados, pode ser um recurso mais estável para o suprimento de água aos rebanhos. Na província cristalina do Nordeste, que ocupa 720 mil km<sup>2</sup>, a água é encontrada a cerca de 50 metros de profundidade, apresentando normalmente pequenas vazões e alta quantidade de sais. Essa água, embora menos própria para consumo humano, é bem aceita pelos animais e, em certas ocasiões, pode ser o único manancial disponível para garantir a sobrevivência dos rebanhos. O poço tubular profundo é, pois, um importante elemento para proporcionar estabilidade e melhor produtividade à exploração pecuária, devendo assim ser considerado como uma construção de alta prioridade para uma fazenda do semi-árido do Nordeste.

### 3.1.3. Água para as Plantas

A utilização de água para as plantas em uma fazenda do semi-árido deve ser vista sob três aspectos:

a) **Irrigação de Salvação** — Uma das principais características do semi-árido é a irregularidade das precipitações pluviométricas. Na realidade, mesmo quando as chuvas são suficientes elas são por vezes mal distribuídas, com grandes precipitações intercaladas de estiagens mais ou menos demoradas. As plantas cultivadas necessitam de boas chuvas durante determinadas fases de seu ciclo vital, como na floração do feijão e no embonecamento do milho. A ocorrência de veranicos nesses períodos críticos compromete severamente a produção e, dependendo de sua duração, podem anular totalmente as possibilidades de colheita. Essas estiagens durante o “inverno” são o principal fator responsável pela instabilidade da produção agrícola do semi-árido e vêm-se constituindo importante preocupação para os técnicos e pesquisadores ligados ao setor.

Recentemente, desenvolveu-se e vem-se difundindo com sucesso uma idéia para resolver os problemas gerados pela instabilidade das chuvas no semi-

-árido. Trata-se da chamada irrigação de salvação, através da utilização de barreiros, que são pequenos reservatórios de cerca de 3.000 m<sup>3</sup>, destinados a armazenar a água das chuvas que ocorrem no "inverno" e possibilitar sua distribuição na lavoura de subsistência (1 a 2 ha de milho/feijão/mandioca) durante os veranicos que venham a ocorrer. A função do barreiro não é armazenar água para uso no período seco ou de "verão", quer para plantas, quer para animais. Seu objetivo é possibilitar a realização de aguações em períodos críticos de irregularidade das chuvas, caso venha a faltar água, por exemplo, durante o desenvolvimento inicial da planta ou na floração.

Por sua simplicidade, baixo custo e extraordinária importância na estabilização da produção de alimentos básicos, o sistema de irrigação de salvação deve ser contemplado sempre que se trate da fixação do homem no semi-árido nordestino.

**b) Irrigação de Uso Mínimo** — Em uma fazenda do semi-árido a disponibilidade de água para irrigação durante o período seco ou "verão" é muito restrita. Desse modo, a irrigação de verão deve ser usada apenas para canteiros de hortaliças ou para um pequeno pomar doméstico constituído de umas poucas fruteiras. Para tanto, podem ser usadas técnicas de irrigação de uso mínimo de água, tais como gotejamento ou potes de barro. Essas técnicas de irrigação de uso mínimo de água já estão suficientemente desenvolvidas através de pesquisas realizadas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) da EMBRAPA e já começam a ser difundidas com sucesso.

**c) Irrigação Tradicional** — Em uma fazenda de tamanho familiar do semi-árido, os métodos tradicionais de irrigação durante o período seco do ano, com uso abundante de água, tais como aspersão e inundação, normalmente só serão usados nos casos menos freqüentes em que houver disponibilidade de solos adequados, de boas características físico-químicas e de fácil drenagem, e de água de boa qualidade e em quantidade suficiente, oriunda de açudes, rios perenizados e de lençóis subterrâneos.

Cabe lembrar, a propósito, que este documento se refere às possibilidades de irrigação em propriedades de tamanho familiar fora dos programas governamentais em execução por intermédio do DNOCS e da CODEVASF, que vêm contribuindo, através de metodologia específica, para o fortalecimento da estrutura hídrica e da agropecuária da Região.

### 3.2. USO DO SOLO

No semi-árido do Nordeste predominam terrenos cristalinos, pouco estruturados, rasos, com drenagem deficiente e de razoável fertilidade natural. Esses frágeis terrenos, geralmente desprotegidos e sob forte insolação, são muito sujeitos à erosão causada pelo regime de chuvas torrenciais no “inverno” e pelos ventos quentes e secos no “verão”.

O manejo adequado do solo do semi-árido é de fundamental importância para a manutenção de sua estrutura e fertilidade. A exploração agropecuária que vem sendo praticada no semi-árido do Nordeste, com base na derrubada e queima indiscriminada da vegetação nativa, sem a necessária preocupação quanto a medidas protetoras e restauradoras dos solos, poderá vir a transformar vastas áreas em “desertos econômicos”, onde as produtividades se tornarão tão baixas que inviabilizarão qualquer tipo de exploração econômica.

É importante enfatizar que, uma vez destruída a estrutura do solo e exaurida sua fertilidade natural acumulada durante séculos, dificilmente haverá condições para sua restauração, pois, embora já se conheçam as técnicas apropriadas, elas demandam grandes inversões técnico-financeiras, com resultados apenas no longo prazo, apresentando custos via de regra insuportáveis para regiões mais pobres.

As técnicas de manejo dos solos do semi-árido devem levar em consideração, além das características topográficas e físico-químicas específicas de cada caso, o tipo de exploração praticado, se agrícola, pecuário ou florestal.

#### 3.2.1. Uso Agrícola

No caso da exploração agrícola, que exige bastante mobilização do solo, devem ser adotadas as seguintes medidas:

- a) divisão da área total destinada à agricultura em pelo menos quatro parcelas equivalentes, de modo a permitir o uso de técnicas de rotação de culturas, pousio isolado e pousio associado ao pastejo animal;
- b) estabelecimento de faixas alternadas de quebra-ventos, formadas por árvores e arbustos consorciados, dispostos perpendicularmente aos ventos dominantes e a distâncias de 50 a 100 metros umas das outras, com o objetivo de evitar os graves efeitos do ressecamento e da erosão eólica;

- c) implantação das culturas em curva de nível, com a finalidade de deter a aceleração do rolamento das águas pluviais, permitindo sua melhor infiltração no solo e diminuindo a erosão hídrica, quer laminar, nos terrenos mais planos, quer de vossorocas, nas áreas de maior declividade;
- d) uso racional do fogo, quando absolutamente necessário à eliminação de troncos e galhadas para permitir os trabalhos de cultivo;
- e) manutenção, ou mesmo acréscimo, dos níveis de matéria orgânica do solo, através de uma melhor interação solo/planta/animal, evitando-se o desnudamento do solo pelo controle do nível de utilização da biomassa.

Além dessas medidas, uma técnica que deve ser objeto de intenso programa de promoção, a nível de propriedade familiar no semi-árido do Nordeste, é a do uso racional de implementos agrícolas simples e leves, a tração animal. Embora esses implementos possam ser, em algumas operações agrícolas, até 30 vezes mais eficientes que o trabalho com instrumentos manuais, seu uso é ainda muito restrito. De fato, 81% do total da força utilizada nos trabalhos agrícolas do Nordeste é de origem humana, 13% animal e 6% mecânica. Como se pode observar desses dados, a maior difusão do uso de implementos a tração animal, simples, práticos e de baixo custo, poderia aumentar em muito a produtividade da mão-de-obra na exploração agrícola regional.

A EMBRAPA, através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), iniciou, em 1980, trabalhos de testes, seleção e adaptação de implementos agrícolas a tração animal com base em modelos de origem francesa. Como resultado desses trabalhos foram definidos 20 tipos de implementos distintos, que são acopláveis a modelos de chassis, formando os policultores. Esses implementos permitem a realização, a contento, de praticamente todas as atividades próprias da exploração agrícola, constando de arados, sulcadores, subsolador, grade, cultivadores, plantadeira, ancinho, plaina, enleirador, carroça, distribuidores de esterco e calcário e tambores para transporte de água.

A difusão do uso de equipamentos agrícolas a tração animal no semi-árido nordestino se reveste de grande importância em face das características do meio ambiente e do estágio em que se encontra a agropecuária regional, considerando que:

- a) constituem uma tecnologia intermediária, mais de acordo com a disponibilidade relativa de capital e mão-de-obra e as condições de solos do Nordeste;
- b) proporcionam boas condições de trabalho em uma propriedade agropecuária de tamanho familiar, aumentando a produtividade e minimizando os efeitos danosos da mecanização pesada sobre os solos;
- c) dada sua simplicidade, podem ser fabricados em pequenas e médias empresas situadas em vários pontos da Região, utilizando mão-de-obra local;
- d) não requerem energia fóssil e podem beneficiar, com o aumento da produtividade, uma maior quantidade de agricultores, tendo, assim, mais forte impacto em atividades vinculadas, tanto manufatureiras como de serviços e incremento das habilidades da comunidade, ampliando o efeito emprego.

### 3.2.2. Uso Pecuário

Na exploração pecuária, onde há uma interação muito íntima entre o solo, a planta e o animal, deverão ser adotadas as seguintes práticas:

- a) divisão da área total destinada a pastagem em, pelo menos, quatro parcelas por categoria animal, a fim de permitir o repouso do complexo solo/vegetação, evitando o desnudamento, desestruturação, erosão e perda de fertilidade do solo e subsequente invasão do pasto por plantas indesejáveis;
- b) aumento do teor de matéria orgânica do solo, através de um manejo rotativo racional do rebanho, melhorando conseqüentemente suas condições físicas, químicas e biológicas, permitindo melhor absorção e retenção das águas pluviais e criando condições para o estabelecimento de pastos de melhor qualidade;
- c) eliminação do uso de qualquer técnica que implique em movimentação do solo. Deve-se ter sempre em conta que o melhoramento do solo pastoril somente pode ser obtido de forma econômica e duradoura através de técnicas de pastoreio racionais;
- d) eliminação do uso do fogo para a limpeza das pastagens já estabelecidas. A prática das queimadas desnuda o solo, destrói sua microfauna,

propicia o aparecimento de plantas indesejáveis e incrementa consideravelmente os processos de erosão hídrica e eólica. O manejo da vegetação na área de pastagem deve ser feito através do uso inteligente, oportuno e adequado do pastoreio;

- e) instalação de renques de árvores e arbustos, preferencialmente leguminosas forrageiras, com o objetivo de proteger os animais contra a insolação, evitar as perdas de água e erosão causadas pelos ventos e melhorar as condições físico-químicas do solo pelo sombreamento, reciclagem de nutrientes das camadas mais profundas e fixação de nitrogênio, além de propiciarem uma oferta adicional de proteína para o rebanho.

### 3.2.3. Uso Florestal

Na exploração de bosques para produção de madeira e forragem, devem ser tomadas as seguintes medidas para proteção do solo:

- a) plantio prioritário de leguminosas forrageiras arbóreas resistentes à seca, pois, ao tempo em que fornecem alimento para os animais, melhoram as condições químicas e biológicas do solo;
- b) execução do corte ou poda para retirada da madeira ou forragem sempre em fileiras de plantas alternadas e dentro de um plano definido, a fim de evitar a exposição do solo aos efeitos das chuvas torrenciais, da forte insolação e dos ventos quentes;
- c) eliminação total do uso do fogo, com vistas a evitar a destruição dos fatores físicos, químicos e biológicos que, interagindo no solo florestal, propiciam seu lento processo de melhoramento;
- d) colocação, sempre que possível e dentro de um plano de manejo racional, de animais para pastoreio nas áreas de bosques, com vistas não só ao aproveitamento da forragem disponível, como para acelerar o processo de regeneração biológica do solo.

O manejo adequado dos solos agrícolas, pastoris e florestais é fator básico para garantir a estabilidade e a boa produtividade de uma exploração agropecuária, devendo, como tal, ser considerado de alta prioridade no planejamento e implantação de fazendas no semi-árido do Nordeste.

### 3.3. EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

A exploração agrícola em uma propriedade do semi-árido deve ter por objetivo garantir a subsistência do homem e dos animais além de gerar excedentes de alimentos e matérias-primas para o mercado. Nas condições do semi-árido é preciso levar em consideração a escassez e instabilidade no suprimento de água às plantas, mesmo durante o período chuvoso.

A disponibilidade de alimentos para o homem, de forma suficiente e estável, é essencial para sua fixação no semi-árido. Desse modo, a agricultura de subsistência (milho/feijão/mandioca) deve ser praticada na pequena área de 1 a 2 ha, beneficiada pela irrigação de salvação e aproveitando as melhores terras.

Nessa pequena área, com o suprimento de água estabilizado durante o período chuvoso e utilizando os melhores solos da propriedade, deverá ser realizada uma agricultura um pouco mais tecnificada, com preparo e correção do solo, fertilização orgânica, sementes selecionadas, variedades melhoradas, época de plantio e espaçamento adequados, defensivos e rotação de culturas, de modo a permitir altas produtividades com estabilidade e melhoria das condições do solo.

Além de garantir a subsistência da família dentro dos níveis alimentares considerados aceitáveis, essas culturas ainda estariam gerando biomassa, sob a forma de restolhos e subprodutos, para complementar a alimentação dos animais da fazenda cujos excrementos retornariam ao solo, após compostados, dentro de uma visão integrada de exploração agropecuária.

Entretanto, nas condições do semi-árido, não é possível garantir, nem mesmo durante o "inverno", o suprimento estável e suficiente de água para toda a área a ser cultivada na propriedade. Assim, no restante da área de cultivo, dividida em 4 parcelas para permitir pousio, rotação e integração com pastejo animal, a disponibilidade de água será aquela naturalmente oriunda das chuvas, sem utilizar nenhum tipo ou técnica de irrigação complementar.

Nessas áreas, devem-se cultivar plantas resistentes à instabilidade e, por vezes, à insuficiência das chuvas e que produzam boas colheitas em condições de solos apenas razoáveis, como se expõe a seguir.

#### 3.3.1. Cultura do Sorgo

O sorgo é uma gramínea, um cereal largamente cultivado em regiões

semi-áridas da África e da Ásia, que produz cerca de 2 toneladas/ha de um grão de composição semelhante à do milho, muito utilizado na preparação de rações animais e mesmo na alimentação humana. Além disso, existem variedades forrageiras que produzem grande quantidade de biomassa, cerca de 20 toneladas/ha, sob a forma de silagem, feno, pastejo direto ou mesmo de palhada seca, de alto valor para a alimentação de ruminantes.

O sorgo é um importante substituto para o milho na agricultura de sequeiro. Na realidade, nas condições do semi-árido, o milho apresenta somente 2 ou 3 boas safras a cada 10 anos, apresentando produtividades muito baixas ou até mesmo nulas quando a pluviosidade é inferior a 500 mm ou mal distribuída.

O sorgo apresenta as seguintes vantagens sobre o milho, nas condições do semi-árido:

- a) produz boas safras com pluviosidades de 400 a 600 mm, quando o milho exige acima de 700 mm bem distribuídos;
- b) produz melhor que o milho em solos menos férteis;
- c) possui capacidade de regular seu crescimento de acordo com disponibilidade de água, o que lhe permite enfrentar veranicos e ainda assim produzir boas safras;
- d) produz 2 a 3 vezes mais grãos que o milho em condições de "stress" hídrico;
- e) em anos normais o sorgo produz uma "soca" ou segunda safra de grãos;
- f) permite a substituição do milho nas rações animais a custos mais baixos.

O Banco do Nordeste, através do FUNDECI, vem há 8 anos apoiando programa de introdução e pesquisas com sorgo na Região. Foram importadas e testadas mais de 2.000 variedades e pesquisadas as técnicas de cultivo e manejo da cultura bem como realizadas competições de variedades graníferas e forrageiras em diversas áreas do Nordeste em trabalho conjunto com a Universidade Federal do Ceará e a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA).



Há 3 anos, com base nos resultados de pesquisas e dispondo das variedades mais adaptadas e produtivas, o Banco do Nordeste, juntamente com a EMBRATER e suas repartições estaduais e secretarias de Agricultura dos Estados, lançou um programa de difusão da cultura do sorgo na Região. O objetivo básico desse programa é substituir por sorgo o milho utilizado no consumo animal.

O consumo atual de milho no Nordeste é de aproximadamente 3,0 milhões de toneladas por ano, das quais cerca de 2,0 milhões se destinam ao consumo animal e 1,0 milhão à alimentação humana. A produção regional de milho é, atualmente, de menos de 500 mil toneladas, devendo subir para 1,0 a 1,2 milhão de toneladas quando voltarem as chuvas.

Dentro de 10 anos o Nordeste estará consumindo cerca de 5 milhões de toneladas de milho, sendo 3,5 para uso animal e 1,5 para alimentação humana. Dificilmente se conseguiria suprir o consumo humano e ter-se-ia de importar quantidades crescentes de milho para consumo animal.

Essas importações aumentariam os custos das rações e seguramente criariam problemas para viabilização do parque avícola e industrial de rações do Nordeste. Ao substituir o milho pelo sorgo, na alimentação animal, evitar-se-iam importações, proporcionando melhores condições técnico-econômicas de produção às indústrias de rações e avícolas e, finalmente, liberando o milho, que é um cereal mais nobre, para consumo humano.

Para substituir o milho pelo sorgo na alimentação animal, nos próximos 10 anos, é preciso plantar cerca de 2,0 milhões de ha de sorgo, que correspondem aproximadamente a 2% da área do semi-árido e apenas 80% da área atualmente plantada com milho no Nordeste.

Como resultado do programa de difusão da cultura do sorgo no Nordeste já foram plantados 50.000 ha deste cereal na safra de 1983 e está prevista uma meta de 80.000 ha para o ano agrícola de 1983/84. Para atingir a meta de 2,0 milhões de ha em 10 anos, ou seja, no ano agrícola de 1993/94, é necessário dinamizar o programa de difusão através de uma ação consciente e coordenada de todas as instituições regionais ligadas ao setor agropecuário.

A importância da substituição do milho pelo sorgo em rações animais já é admitida em todo o País e a EMBRAPA, juntamente com a EMBRATER, estão lançando um programa de difusão da cultura do sorgo a nível nacional. Caso não se dinamize a produção deste cereal no Nordeste, brevemente se estará importando não só milho como também crescentes quantidades de sorgo de outras regiões do Brasil.

O sorgo é uma cultura que atende perfeitamente aos objetivos de maior produtividade com mais estabilidade na produção de grãos em condições de aridez, devendo assim constar obrigatoriamente do elenco de plantas a serem cultivadas numa fazenda do semi-árido.

### 3.3.2. Cultura do Milheto

O milheto é uma gramínea tropical, altamente resistente à seca, muito cultivado em países de clima semi-árido, como a Nigéria, o Senegal e a Índia, onde constitui importante cultura de subsistência. Produz cerca de 1,0 tonelada/ha de um grão de excelente qualidade alimentar, que pode ser usado na formulação de rações animais e mesmo na alimentação humana, em substituição ao milho. Além disso possui variedades forrageiras produtoras de cerca de 10 toneladas de massa verde por ha, de alto valor para alimentação de ruminantes, sob a forma de silagem, feno, pastejo direto ou palhada seca.

O milheto é um importante substituto do milho na agricultura de sequeiro de uma fazenda do semi-árido, sobre o qual apresenta as seguintes vantagens:

- a) produz boas safras com pluviosidades entre 300 e 500 mm, podendo ser cultivado, com algum sucesso, com precipitações de 150 a 200 mm;
- b) produz melhor que o milho em solos pouco férteis;
- c) possui notável eficiência na utilização da água, produzindo 1 grama de matéria seca com 290 gramas de água, enquanto o sorgo necessita de 320, o milho de 370 e o trigo de 590;
- d) produz 2 a 3 vezes mais que o milho em condições de "stress" hídrico;
- e) o milheto não apresenta qualquer toxidez em nenhum estágio de seu desenvolvimento vegetativo;
- f) pode produzir uma soca, quando cortado ou pastejado em época adequada;
- g) embora apresente cerca de 85% do valor energético do milho, possui 50% a mais de proteína de qualidade superior;

- h) permite a substituição de 85% do milho e 50% do farelo de soja nas rações de aves, reduzindo os custos de produção.

O Banco do Nordeste, através do FUNDECI, vem há 3 anos apoiando programa de introdução e pesquisas com o milheto na Região. Foram importadas e testadas centenas de variedades e pesquisadas as técnicas de cultivo e manejo da cultura, bem como realizadas competições de variedades graníferas e forrageiras em diversas áreas dos Estados do Ceará e Pernambuco, em trabalho conjunto com a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco (IPA) e a Universidade Federal do Ceará (UFC).

Com base nos resultados de pesquisa e já dispondo das variedades mais adaptadas e produtivas, o Banco do Nordeste, juntamente com a EMBRATER e suas repartições estaduais e secretarias de Agricultura dos Estados, lançou, no ano agrícola de 1981/82, um programa de difusão da cultura do milheto na Região. O objetivo primordial desse programa, de modo geral semelhante ao do sorgo, é substituir, por milheto, parte do milho utilizado para consumo animal no Nordeste.

Como resultado do programa de difusão da cultura do milheto no Nordeste, já foram plantados 1.000 ha deste cereal na safra de 1983 e está prevista uma meta de 3.000 ha para o próximo ano agrícola. Dentro de 10 anos espera-se atingir uma meta de 500.000 ha, quando então a cultura do milheto estará definitivamente consolidada na Região. O milheto deverá constituir-se, em futuro próximo, um precioso auxiliar do sorgo para a consecução do objetivo de substituir o milho utilizado para consumo animal.

Como se pode observar de suas características, o milheto é uma cultura que atende perfeitamente aos objetivos de maior produtividade com mais estabilidade na produção de grãos em condições de aridez, devendo, tal qual o sorgo, constar do conjunto de plantas a serem cultivadas numa fazenda do semi-árido.

### 3.3.3. Cultura do Algodão

O algodoeiro é uma planta que produz fibra têxtil, óleo comestível e resíduo de alto valor para o arração animal, sendo a mais importante cultura do Nordeste semi-árido, onde ocupa cerca de 3,0 milhões de hectares e oferece oportunidade de trabalho para mais de 400 mil famílias no campo, além de permitir o funcionamento de grande quantidade de agroindústrias que operam no beneficiamento do algodão em caroço e na extração de óleo.

Nos últimos anos, tem-se verificado uma queda da produtividade da cultura algodoeira no Nordeste, bem como perda acentuada da homogeneidade e qualidade da fibra, o que a desqualifica junto à indústria têxtil nacional. Na realidade, as indústrias, embora prefiram fibras mais longas, estão dando cada vez mais importância ao fator uniformidade, em razão do uso crescente de equipamentos sensíveis a variações no comprimento da fibra.

No Nordeste são cultivados dois tipos de algodão, o arbóreo e o herbáceo. O algodão arbóreo é de porte alto, pouco precoce, extremamente resistente à seca, vegeta razoavelmente em solos rasos, produz cerca de 180 kg/ha/ano, com vida útil em torno de 5 anos, apresenta fibras longas com boas qualidades de resistência e sedosidade e, a cada ano, após a colheita, é pasteado pelos rebanhos, em associação há muito consagrada no semi-árido. O algodoeiro herbáceo é de pequeno porte, muito precoce, pouco resistente à seca, exige solos de boa qualidade, produz normalmente apenas uma safra de cerca de 600 kg/ha, apresenta fibras de curtas a médias, bem homogêneas, sendo mais sensível que o arbóreo ao ataque de pragas e doenças.

Além dessas variedades, são ainda cultivados tipos híbridos, popularmente conhecidos por “verdão”, oriundos de cruzamentos indiscriminados entre algodões arbóreos e herbáceos. Esses híbridos são de porte arbustivo, precoces, resistentes à seca, produzem duas safras e apresentam produtividades superiores aos arbóreos, porém com o grave inconveniente de possuir fibras irregulares e de qualidade inferior.

As misturas entre variedades e a própria degeneração genética das sementes adquiridas pelos agricultores “na boca da usina” e que vêm sendo plantadas há decênios, sem qualquer seleção ou melhoramento, figuram entre os fatores responsáveis pela queda da produtividade e, principalmente, da qualidade das fibras produzidas na Região e, conseqüentemente, pela deterioração dos preços dos algodões nordestinos.

Recentemente, com a instalação do Centro Nacional de Pesquisas com Algodão (CNPA), da EMBRAPA, na cidade de Campina Grande (PB), foram intensificadas as pesquisas com vistas à geração de tecnologias que possam solucionar os problemas apresentados pela cotonicultura do Nordeste. Essas pesquisas vêm obtendo resultados satisfatórios nas áreas de identificação, desenvolvimento, seleção e produção de sementes genéticas e básicas, na definição das técnicas de cultivo mais adequadas às diversas condições regionais e na determinação de um zoneamento para aquelas variedades desenvolvidas.

As variedades desenvolvidas pela EMBRAPA apresentam importantes vantagens sobre as normalmente cultivadas na Região. Assim é que as novas arbóreas são mais precoces e mais produtivas, mantendo as características de resistência e qualidade da fibra. Por sua vez, as novas herbáceas são mais resistentes e produzem duas safras, conservam as qualidades de alta produtividade e homogeneidade da fibra, podendo substituir com vantagens o "verdão".

Com base nos resultados obtidos pelas pesquisas realizadas pela EMBRAPA, o Banco do Nordeste está apoiando um esforço de difusão das variedades e técnicas de cultivo desenvolvidas. O Programa de Apoio à Cultura Algodoeira do Nordeste, iniciado na safra de 1982, tem por objetivos a transferência da tecnologia gerada aos produtores rurais através do sistema de extensão e do estímulo à produção de sementes melhoradas por intermédio do crédito e da assistência técnica dirigidos. Até o momento, já foram implantados mais de 10 mil hectares de lavouras para produção de sementes das novas variedades, bem como executado um amplo esquema de difusão das novas técnicas de cultivo junto aos agricultores através de unidades de observação, unidades de demonstração e dias de campo.

Qualquer esforço de melhoramento do desempenho da cotonicultura do Nordeste se baseará na produção e distribuição, aos agricultores, de sementes selecionadas de boa qualidade e em quantidades satisfatórias. A semente selecionada é um insumo que pouco onera os custos de produção e pode, segundo a EMBRAPA, permitir um aumento imediato da produtividade em cerca de 20%, assim como melhorar, em curto prazo, a qualidade da fibra produzida. Além disso, a introdução da semente selecionada junto aos produtores rurais, por sua facilidade, baixo custo adicional e eficácia imediata, poderá servir ao extensionista como importante elemento de convencimento para o uso de novas tecnologias de cultivo, tais como, época e forma de plantio, espaçamento e consórcios adequados, podas, defesa sanitária e uso de equipamento apropriados. Com o uso da semente melhorada, todos serão beneficiados, pois o agricultor terá melhor remuneração pelo seu trabalho, as indústrias obterão uma matéria-prima de melhor qualidade e o Estado poderá aumentar a arrecadação de impostos.

As novas variedades de algodoeiros desenvolvidas pela EMBRAPA, por suas características de resistência à seca, produtividade e qualidade da fibra, e, ainda, por ser o algodão a mais importante cultura "de caixa" da Região, devem constar necessariamente na agricultura de sequeiro de uma fazenda do semi-árido, quer em culturas solteiras, quer consorciadas com sorgo ou milho, ou ainda fazendo parte do tradicional esquema algodão/pecuária.

### 3.3.4. Xerófitas Arbóreas e Arbustivas

Durante os meses secos do ano, normalmente a partir de agosto, a vegetação da caatinga nordestina fica totalmente ressequida, desfolhada, expondo o solo e os animais aos efeitos danosos da forte insolação e altas temperaturas. Nessas condições desfavoráveis, quando desaparece totalmente a vegetação herbácea nas terras estorricadas, os rebanhos perdem peso e enfraquecem, sobrevivendo parcamente mesmo dispondo de grandes áreas.

Existem, entretanto, algumas plantas arbóreas e arbustivas, umas nativas, outras exóticas, extremamente resistentes e que se mantêm verdes e produtivas mesmo nas piores secas, fornecendo madeira, forragens, frutos e flores melíferas, protegendo a terra e os animais do sol e dos ventos quentes, além de promoverem uma reciclagem de nutrientes do subsolo para as folhas e para o solo, melhorando suas condições físicas, químicas e biológicas.

A mais importante dessas plantas para as condições do semi-árido do Nordeste é a algaroba. A algarobeira apresenta as seguintes características:

- a) é uma leguminosa arbórea, de sistema radicular forte e profundo, e, como tal, melhoradora dos solos;
- b) sua sombra rala, sob a qual a temperatura se torna mais amena e a umidade mais elevada, permite o cultivo, com vantagens, de outras plantas tais como a palma forrageira e o capim-buffel;
- c) possui extraordinária resistência à seca, podendo crescer e produzir ramas e vagens com pluviosidades em torno de 100 mm por ano;
- d) suas flores, que vicejam no período seco do ano, são muito apreciadas pelas abelhas e consideradas excelentes melíferas;
- e) produz cerca de 2.000 kg por hectare/ano de vagens de grande valor alimentício e que podem, mediante preparo adequado, ser consumidas até pelo homem, a exemplo do que ocorre no Peru. Pesquisas já realizadas com gado leiteiro concluíram pela possibilidade de substituição, com vantagens técnicas e econômicas, do farelo de trigo pela vagem de algaroba no arração desses animais;
- f) produz madeira de excelente qualidade para movelaria, carvoaria, estacas e moirões, sendo considerada boa substituta do sabiá, na confecção de cercas;

- g) suas folhas verdes ou fenadas são forrageiras e bem consumidas por caprinos, apresentando, entretanto, baixa palatabilidade para bovinos.

As vagens da algarobeira já são objeto de comercialização, principalmente no Rio Grande do Norte. O Banco do Nordeste, com o objetivo de estimular o plantio e a produção da algaroba, incluiu o financiamento desta importante leguminosa em suas linhas normais de crédito rural.

Outra importante xerófita arbórea para o semi-árido do Nordeste é o juazeiro, planta que apresenta as seguintes qualidades:

- a) possui extraordinária resistência à deficiência hídrica, mantendo-se verde mesmo nas secas mais severas;
- b) sua sombra é muito apreciada durante o "verão" pelos animais e mesmo pelo homem;
- c) suas folhas são forrageiras, de boa composição bromatológica e bem aceitas pelos animais;
- d) produz grande quantidade de pequenos frutos chamados juás, consumidos pelos animais e até pelo homem.

Algumas espécies de juazeiro estão sendo objeto de intenso melhoramento genético na Índia, onde se tem conseguido melhor desenvolvimento foliar e aumento do tamanho e da qualidade dos frutos com vistas à alimentação humana. Essas variedades poderiam ser introduzidas, pesquisadas e, se apresentassem boa adaptação, difundidas no semi-árido do Nordeste do Brasil.

Uma planta que vem sendo introduzida e se comportando de forma muito promissora no semi-árido do Nordeste é a leucena, que apresenta as seguintes características:

- a) é uma leguminosa arbórea, de raiz pivotante muito profunda, e excelente melhoradora dos solos, podendo fixar cerca de 400 kg/ha/ano de nitrogênio. Considerando o preço dos fertilizantes nitrogenados, somente essa qualidade justificaria sua ampla difusão;
- b) é uma planta compatível com qualquer tipo de cultivo herbáceo

associado. Em experiências realizadas recentemente pela EMBRAPA, o feijão consorciado com a leucena produziu quase o dobro da testemunha em cultura solteira;

- c) de acordo ainda com pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA, o emprego da leucena como adubo verde melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando a produtividade das culturas com baixos custos adicionais;
- d) possui sistema radicular muito desenvolvido, característica que lhe permite bom desenvolvimento mesmo em solos pobres e com deficiência hídrica;
- e) produz grande quantidade de ramas forrageiras, de valor alimentício semelhante ao da alfafa e de excelente palatabilidade, apresentando bons resultados tanto na alimentação de ruminantes como de monogástricos;
- f) produz grande quantidade de sementes, estimada em cerca de 4.000 kg por hectare/ano, de boa composição química. O uso das sementes de leucena como concentrado de alto valor na alimentação animal já começa a ser pesquisado.

O jucazeiro é outra xerófita arbórea de importância para o semi-árido do Nordeste, apresentando as seguintes qualidades:

- a) é uma leguminosa arbórea e, como tal, melhoradora dos solos;
- b) possui grande resistência a deficiências hídricas, mantendo-se verde mesmo nas piores secas;
- c) produz ramas forrageiras de boa qualidade alimentar e excelente palatabilidade;
- d) produz madeira duríssima, de grande utilidade nas lides de uma fazenda, embora seja planta de crescimento lento.

Uma planta que vem sendo introduzida e pesquisada nas condições do semi-árido do Nordeste, com resultados promissores, é a jojoba, arbustiva xerófita que apresenta as seguintes características:



- a) é um arbusto oriundo do deserto de Sonora, no México e, assim, muito resistente à seca, podendo produzir com pluviosidades em torno de 200 mm/ano. No semi-árido do Nordeste a jojoba se mantém sempre verde. Exige, entretanto, solos mais profundos, mesmo de baixa fertilidade;
- b) é uma planta extraordinariamente longeva, podendo sobreviver por mais de 200 anos em condições desérticas;
- c) produz cerca de 600 kg/ha/ano de sementes que contêm mais de 50% de uma cera líquida de composição físico-química semelhante ao óleo de baleia e que pode substituí-lo com vantagem. Esta cera líquida é de grande utilidade nas áreas de farmacologia, cosméticos, lubrificação, culinária e limpeza;
- d) o beneficiamento da semente da jojoba produz uma torta com aproximadamente 30% de proteína de boa qualidade que poderá vir a ser utilizada como alimento concentrado para arração animal.

O Banco do Nordeste vem apoiando a realização de pesquisas com a jojoba em execução pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará com o objetivo de testar a adaptação, técnicas de cultivo, seleção de melhores plantas, técnicas de reprodução e características, composição e usos da cera líquida e da torta. Para tanto, foram instalados campos experimentais nos municípios cearenses de Maranguape, Pentecoste, Santa Quitéria e Fortaleza.

Considerando os resultados animadores já obtidos com a introdução e pesquisa com a jojoba nas condições do semi-árido do Nordeste, e, ainda, os preços bastante elevados alcançados no mercado internacional e nacional pelas sementes e cera líquida desta planta, os empresários estão encaminhando à SUDENE projetos para sua implantação em escala comercial. A SUDENE, através do FINOR, já aprovou dois projetos de produção de jojoba, sendo um na Bahia, com 6.900 ha, e outro no Ceará, com 3.900 ha, existindo ainda várias cartas-consulta em análise.

Dadas suas características de resistência à seca e produção de matéria-prima de grande valor industrial, a jojoba poderia constar como mais uma alternativa de cultura de mercado para o semi-árido do Nordeste, nos casos em que se dispuser de solos mais profundos, principalmente sedimentos de baixa fertilidade.

Além dessas plantas já mencionadas podem-se listar várias outras xerófitas arbóreas exóticas, citadas em levantamento da "National Academy of Sciences" dos Estados Unidos, produtoras de forragens e madeira, todas elas extremamente resistentes à seca e que se mantêm verdes durante todo o ano. Elas poderão ser objeto de pesquisas com vistas a sua introdução, adaptação e difusão no semi-árido do Nordeste:

a) Leguminosas

- Acácia albida, Acácia nilótica, Acácia saligna, Acácia senegal, Acácia seyal e Acácia tortilis.
- Albízia lebbek.
- Colophospermum mopane.
- Parkinsonia aculeata.
- Prosopis tamarugo, Prosopis alba, Prosopis chilensis, Prosopis cinerária e Prosopis pallida.

b) Chenopodiáceas

- Atriplex nummularia e Atriplex halimus.
- Haloxylon aphyllum.

c) Euforbiácea – Emblica officinalis.

d) Morácea – Brosimum alicastrum.

e) Rhamnáceas

- Zizyphus mauritiana e Zizyphus spina-christi.

As xerófitas arbóreas e arbustivas, por sua grande resistência à seca, capacidade de sombreamento, proteção e melhoramento do solo, produção de forragem de alto valor alimentício durante os períodos secos, fornecimento de madeira e outras matérias-primas para diversas finalidades e melhoria do microclima em sua área de vegetação, devem merecer destaque no planejamento de fazendas do semi-árido do Nordeste.

Ciente da importância das xerófitas arbóreas e arbustivas para o semi-árido, o Banco do Nordeste está apoiando a instalação de três campos experimentais dessas plantas no Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. O objetivo das pesquisas que estão sendo realizadas é obter um conhecimento sistemático sobre formas e métodos de propagação, técnicas de cultivo, resistência, produtividade, composição físico-química e utilização prática dessas xerófitas, de modo a permitir, quando for o caso, sua maior difusão a nível de propriedade do semi-árido do Nordeste.

### 3.3.5. Cactáceas

As cactáceas, por sua extraordinária resistência à seca e possibilidades de produzir forragem aquosa e de boa qualidade para alimentação animal durante períodos críticos, devem ser consideradas como um recurso importante para a pecuária do semi-árido do Nordeste.

A mais importante das cactáceas para o semi-árido é a palma, bastante cultivada em Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe e Bahia. Produz cerca de 150.000 quilos de artigos por ha/ano, comprovadamente de alto valor alimentício como componente volumoso em rações para bovinos de corte e principalmente leiteiros. Apesar de apresentar crescimento rápido em condições de deficiência hídrica, em torno de 300 mm/ano, a palma exige que haja suficiente umidade no ar se a temperatura é elevada. Dessa forma somente pode ser cultivada com sucesso no semi-árido, em altitudes superiores a 300 metros ou em condições de sombreamento.

No semi-árido medram, ainda em estado nativo, outras cactáceas como o mandacaru, o xiquexique e o facheiro. São plantas extraordinariamente resistentes, crescem nos piores solos, sobrevivem com pluviosidades mínimas e não têm, como a palma, exigências quanto à umidade do ar, representando importante recurso forrageiro para os rebanhos durante os períodos críticos. Apresentam, porém, a inconveniência de serem fortemente providas de espinhos e crescerem muito vagarosamente.

Considerando a importância do mandacaru, do facheiro e do xiquexique para a sobrevivência do gado no semi-árido, o Banco do Nordeste está apoiando pesquisa em execução pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, com o objetivo de determinar práticas de cultivo, ciclo produtivo, produtividade e composição física e química desses cactos.

### 3.4. EXPLORAÇÃO PECUÁRIA

A exploração pecuária em uma propriedade do semi-árido deve ter por objetivos garantir alimentos de origem animal para a subsistência familiar, e, principalmente, oferecer animais para o mercado, sendo a mais importante atividade geradora de renda monetária.

A pecuária desenvolvida nas condições atuais do semi-árido apresenta baixíssima produtividade, sofrendo crises anuais de falta de alimentos durante o período seco, com perda de peso dos animais, queda da fertilidade, aumen-

to do intervalo entre partos e retardamento do tempo de abate. Além disso, os rebanhos são periodicamente dizimados por ocasião das grandes secas, gerando dificuldades para sua reposição nos anos subseqüentes.

A deficiência alimentar dos rebanhos é, sem dúvida, o principal fator responsável por seu baixo desempenho no semi-árido. Com o objetivo de apresentar soluções para esse problema, o Banco do Nordeste vem patrocinando, há dez anos, um trabalho de pesquisas, em execução pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, sobre alimentação dos rebanhos no semi-árido, principalmente nos períodos críticos.

A primeira dessas pesquisas foi sobre a suplementação de bovinos com rações concentradas, com o objetivo de evitar a perda de peso dos animais durante o período seco do ano. Embora apresentando excelentes resultados do ponto de vista técnico, essa linha de trabalho foi desativada dada a impossibilidade prática de se conseguirem quantidades de farelos e tortas suficientes, a preços adequados, para generalizar seu fornecimento a uma parcela ponderável do rebanho do semi-árido.

A segunda linha de pesquisas implementada estudou as possibilidades de formação de pastagens artificiais cultivadas, a partir da introdução de gramíneas exóticas. A gramínea que apresentou os melhores resultados, em termos de adaptação, sobrevivência, persistência e produtividade, em condições de semi-aridez, foi o capim-buffel. Entretanto, os custos de instalação de uma pastagem artificial, com destocamento, encoivramento, queima, aração, gradagem, plantio e capinas, sem falar em cercas e aguadas, necessárias em qualquer circunstância, se revelaram bastante elevados, quando comparados com as produtividades conseguidas em termos de peso vivo por hectare/ano. Experimentos realizados pela EMBRAPA, a campo, concluíram pela inviabilidade econômica da formação de pastagens artificiais de capim-buffel nas condições do semi-árido, a não ser que os recursos necessários sejam financiados a juros fortemente subsidiados. Desse modo, está sendo revista a idéia de formação de pastagens artificiais como principal recurso para alimentação dos rebanhos nas épocas críticas, embora tenha sido comprovado que o capim-buffel é uma das melhores gramíneas forrageiras para o semi-árido, devendo ser sempre utilizado quando se dispuser de manchas de solos melhores na área de pasto e de recursos financeiros a custos adequados para sua instalação.

A terceira linha de pesquisas apoiada pelo Banco do Nordeste e atualmente em execução trabalha com o melhoramento e manejo das pastagens nativas, secularmente adaptadas às características de solo e clima do semi-árido.

O BNB mantém um projeto de pesquisas em grande escala sobre pastagem nativa, numa área de 400 hectares, no município cearense de Tauá. A partir dos resultados desse projeto, bem como de outro financiado pelo CNPq e executado pelo Centro de Ciências Agrárias da UFC, no município cearense de Quixadá, chegou-se às seguintes conclusões:

- a) O investimento inicial necessário para a formação de pastagens nativas melhoradas não é muito elevado, constando da derrubada parcial da mata, queima e aplicação de herbicida na rebrota das plantas invasoras. A área total de pasto é então dividida em 4 parcelas para permitir o pousio e recuperação de piquetes a cada ano. Esse método possibilita o desenvolvimento de extrato herbáceo com grandes vantagens em termos de qualidade e produção de biomassa.
- b) Os resultados em termos de produtividade são bons, cerca de 40 kg de peso vivo por hectare/ano, conseguidos nos últimos anos secos, portanto 4 vezes maiores que os obtidos nas áreas de pasto não melhoradas, que giram em torno de 10 kg/ha/ano.
- c) Os animais não perderam peso e apresentaram até ganhos razoáveis, durante os meses de “verão”. Os ganhos de peso no “verão” se devem ao fato de que, além da maior disponibilidade de biomassa, o manejo adotado prevê a manutenção a campo de pelo menos 40% do extrato herbáceo produzido. Dessa forma, os animais não são forçados a rapar o pasto, dispondo da possibilidade de selecionar as partes mais nutritivas das plantas para sua alimentação.
- d) A lotação obtida, de 3 hectares por cabeça, com ganho de peso no “verão”, é aproximadamente 4 vezes maior que a conseguida nas áreas de pasto não melhoradas, onde os animais necessitam de 12 hectares por cabeça e ainda perdem peso nos meses secos.
- e) Há uma lenta mas sensível melhoria nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, indicadoras da possibilidade de se obterem maiores produtividades e de grande importância quando se pensa em produção estável no longo prazo.
- f) O uso da pastagem nativa melhorada, associada a manejo e lotação adequados, tem-se revelado a melhor opção, tanto do ponto de vista técnico, como econômico e ecológico, para equacionar os problemas alimentares da pecuária do semi-árido.

- g) Esse método permite o uso econômico, com exploração animal, de áreas inadequadas à agricultura, contribuindo para afastar a ameaça do chamado fenômeno da pecuarização, na medida em que evita a ocupação de zonas de lavoura pela pecuária.

Com base nos resultados satisfatórios já obtidos nas pesquisas em execução, o Banco do Nordeste está apoiando a difusão das técnicas desenvolvidas para a formação de pastagens nativas melhoradas. No ano agrícola 1982/83 foram instalados 22 projetos com a implantação de mais de 5.000 hectares de pastagens nativas melhoradas. Esse programa tem obtido grande aceitação por parte dos pecuaristas, sendo de se esperar acentuada expansão nos próximos anos.

A formação e manejo adequado de pastagens nativas melhoradas se enquadra perfeitamente dentro da filosofia de maior produtividade com estabilidade e melhoria do meio ambiente, devendo constar obrigatoriamente do planejamento de uma fazenda do semi-árido.

Apesar de já iniciado o processo de difusão das técnicas de uso de pastagens nativas melhoradas, continuam a ser trabalhadas novas linhas de pesquisas para melhoria das condições de alimentação dos rebanhos do semi-árido, tais como:

- a) Utilização de técnicas de pastoreio combinado bovino/ovino/caprino, com o objetivo de aumentar a produção de carne por hectare e diminuir as despesas com uso de herbicida para controle da rebrota das invasoras. A inclusão de caprinos, que são animais racioneadores, no plano de pastoreio, tem obtido sucesso no controle da rebrota de certas invasoras arbóreas e arbustivas.
- b) Uso de fontes não-protéicas de nitrogênio, tais como uréia e sulfato de amônia, associadas ao sal ou em outras misturas, com o objetivo de fornecer melhores condições às bactérias do rúmen dos animais para digerir a alta quantidade de fibra existente nos pastos do semi-árido durante os meses secos do ano.
- c) Uso de processos físicos, químicos e biológicos para a pré-digestão da fibra bruta das palhas e bagaços, possibilitando sua melhor e maior utilização no arraçoamento de ruminantes.

Uma outra linha de pesquisa que vem sendo apoiada pelo Banco do Nordeste, na área de alimentação animal, refere-se à produção e uso de fenos

de leguminosas com o objetivo de fornecer aos animais, principalmente vacas paridas e bezerros em desmana, proteína de alto valor biológico e vitamina A, ambos deficientes nos pastos do semi-árido durante o período seco.

A princípio, foram feitos experimentos com a alfafa. Entretanto, não apresentaram resultados satisfatórios em face da ocorrência de doenças fúngicas devidas ao clima quente e úmido durante os meses de "inverno". Passou-se, então, a trabalhar com a cunhã, uma leguminosa de qualidade semelhante à da alfafa e que apresenta as seguintes características:

- a) Produz feno de ótimo valor biológico, com cerca de 22% de proteína e grande quantidade de vitamina A, apresentando ótima relação folha/caule e notável palatabilidade.
- b) Apresenta alta produtividade, cerca de 100 toneladas de matéria verde por hectare/ano quando plantada em bons solos e sob irrigação.
- c) Produz razoavelmente, embora bem menos quando plantada sem irrigação, persistindo no campo por vários anos.
- d) Apresenta boa compatibilidade com gramíneas e resiste razoavelmente bem ao sombreamento parcial, podendo ser utilizada com sucesso em esquemas de consórcio.
- e) Dado seu baixo teor de fibras pode ser utilizada em rações para monogástricos (suínos e aves) como fonte de proteína, vitamina A e minerais.

A cunhã poderá ser plantada numa propriedade familiar típica do semi-árido dentro dos seguintes esquemas:

- a) Em pequenas áreas de melhores solos e passíveis de irrigação de salvação, como alternativa valiosa para rotação com as culturas alimentares.
- b) Nas áreas de agricultura de sequeiro, em consórcio ou como planta de rotação para as culturas do algodão, sorgo e milho.

Considerando os bons resultados experimentais já obtidos, o Banco do Nordeste iniciou um programa de difusão da produção e uso da cultura da cunhã, com o objetivo de melhorar o nível de alimentação do gado, princi-

palmente nas bacias leiteiras. No ano agrícola 1982/83 foram plantados, dentro deste programa, cerca de 150 hectares de cunhã irrigada, área que deverá expandir-se bastante nos próximos anos em virtude do grande interesse que a cultura vem despertando junto aos pecuaristas.

Além do problema da deficiência alimentar, outro aspecto de grande importância a ser considerado em uma exploração pecuária no semi-árido é a escolha do animal a ser criado. Os animais deverão ser adaptados ao ambiente para que possam produzir bem dentro de suas potencialidades, dispensando artificialismos que inviabilizem a atividade do ponto de vista econômico.

Em uma propriedade de tamanho familiar do semi-árido devem ser criados bovinos, ovinos, caprinos, suínos, aves e animais de trabalho, a fim de que se possa conseguir maiores produções com menores custos, aproveitando as possibilidades de integração dentro da fazenda, em virtude das diferenças fisiológicas e comportamentais existentes entre esses animais. A título de exemplo, podem ser citadas algumas vantagens da exploração integrada:

- a) Combinações bovino/ovino/caprino permitem a produção de mais carne por hectare/ano que a obtida isoladamente, nas mesmas condições, por qualquer deles.
- b) O esterco de aves pode ser usado na alimentação de bovinos, ovinos e caprinos, como importante fonte de nitrogênio não-protéico.
- c) O esterco de suínos pode ser aproveitado, antes de retornar ao campo, através de armadilhas, para produção de larvas de moscas que serão utilizadas na alimentação de aves, controlando, por outro lado, a multiplicação excessiva desses insetos.
- d) O esterco de bovinos, ovinos e caprinos, além de sua ação fertilizante e melhoradora dos solos, parece possuir fatores que influenciam positivamente o crescimento de aves que têm acesso aos currais.
- e) O soro obtido na produção de queijos de leite de vacas e de cabras poderá ser vantajosamente utilizado na alimentação de suínos e aves.
- f) A exploração simultânea de ruminantes e monogástricos maximiza a utilização dos alimentos disponíveis na fazenda. De fato, ruminantes são mais eficientes no aproveitamento de alimentos fibrosos enquan-



to que os monogástricos são superiores na conversão de concentrados energéticos e protéicos.

- g) Há indícios de que a exploração doméstica de vários tipos de animais melhora as condições sanitárias gerais da propriedade.

Em uma propriedade familiar do semi-árido os bovinos devem ser de dupla aptidão, produtores de carne e leite, de preferência mestiços europeu/indiano, como holandês/gir, pardo suíço/guzerá, ou ainda em outras combinações, sabidamente mais produtivas e econômicas nas condições ambientais do semi-árido.

A seleção bem orientada, com a manutenção no plantel apenas das melhores matrizes, aliada a uma alimentação suficiente e a um manejo adequado, com ênfase nos aspectos sanitários, podem possibilitar a criação de rebanhos mestiços rústicos, econômicos e de boa produtividade, mesmo em propriedades familiares do semi-árido.

Os caprinos são animais muito resistentes e, na qualidade de ramoneadores, aproveitam satisfatoriamente os pastos arbóreos e arbustivos, no que se integram muito bem com bovinos e ovinos, espécies de hábitos e pastejo baixo e preferentemente herbáceo. Em uma propriedade do semi-árido, os caprinos podem fornecer, de forma econômica, carne e leite para a subsistência familiar, além de serem, por seu tamanho, facilmente comercializáveis mesmo em pequenos lugarejos.

O rebanho caprino de uma propriedade familiar deve ser composto de raças "nativas" predominantes em cada área, tais como a marota, canindé, moxotó, repartida e seus mestiços. Esses animais, embora de pequeno porte, equiparam-se às raças exóticas na produção de carne por hectare, com a vantagem de serem secularmente adaptados ao meio ambiente, fator de grande importância quando se deseja produzir de forma mais simples e econômica.

Os ovinos são algo menos resistentes que os caprinos mas de manejo mais fácil, têm hábito de pastejo mais baixo que os bovinos, integrando-se bem em um pastoreio combinado com esses animais. Como os caprinos, os ovinos podem produzir carne barata para o consumo da família e são também de fácil comercialização.

O rebanho ovino deve ser composto de raças "nativas" como a morada nova branca, a morada nova vermelha, a somália, a santa inês e seus mestiços.

Essas raças, como as caprinas nativas, apresentam melhor desempenho que as exóticas em termos de resistência e produtividade nas condições do semi-árido.

O Banco do Nordeste está apoiando um programa de preservação, melhoramento, multiplicação e difusão dos tipos étnicos nativos de caprinos das raças marota, canindé, moxotó e repartida, e de ovinos das raças morada nova branco, morada nova vermelho e santa inês. Esse programa consta de três fases a seguir descritas:

- a) **Preservação, pesquisa e melhoramento** — Foram instalados, junto às estaduais da EMBRAPA, 8 núcleos de caprinos e 8 núcleos de ovinos, nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Nessa fase, além dos trabalhos de preservação, são realizadas pesquisas sobre as condições de manejo alimentar e sanitário apropriadas para que os animais possam externar seu potencial. São também produzidos reprodutores para a fase de multiplicação.
- b) **Multiplicação** — Os reprodutores oriundos dos 8 núcleos de ovinos e dos 8 núcleos de caprinos são distribuídos para pecuaristas selecionados com a incumbência de multiplicá-los para a venda a fazendeiros que se dedicam à criação para abate.
- c) **Difusão** — Produção massal de ovinos e caprinos, por criadores comuns, com a utilização dos reprodutores oriundos dos núcleos de multiplicação e das técnicas de manejo definidas pela pesquisa.

O objetivo geral do programa de caprinos e ovinos é aproveitar os bancos raciais nativos, analisar suas potencialidades e, conhecendo suas deficiências, procurar superá-las através de cruzamentos dirigidos com raças exóticas portadoras das características desejadas. Na verdade, o que está acontecendo no Nordeste é um processo de miscigenação desorientado, entre raças nativas cujo potencial não se conhece plenamente e animais importados de ambientes totalmente diversos e também de desempenho não conhecido nas condições do semi-árido. Esses cruzamentos, além de destruir os valiosos bancos raciais existentes, podem apresentar, a médio e longo prazo, problemas de perda de fertilidade, alta mortalidade e queda da produtividade da caprino-ovinocultura regional.

Os suínos são importantes produtores de carne e gordura a partir de grãos, raízes, tubérculos, restos de comida, tortas e resíduos. Quando criados

semi-confinados e alimentados preferencialmente com produtos da própria fazenda, podem-se tornar muito econômicos. Em uma propriedade familiar do semi-árido deve ser mantido um pequeno rebanho de suínos, formado por mestiços das raças Duroc e Wessex com tipos nativos, e explorado de forma semi-extensiva.

As aves, principalmente galinhas, perus, patos e capotes, são valiosos produtores de proteínas de alta qualidade, tendo sua carne e ovos importância fundamental na dieta da família. Devem ser criadas raças “nativas”, em regime de exploração semi-extensivo, as quais, consideradas sua grande rusticidade e adaptação secular ao ambiente, podem produzir bem a custos baixos, nas condições do semi-árido, desde que submetidas a melhores condições de alimentação e sanidade.

Os suínos e aves desenvolvidos para a obtenção de altos desempenhos em criações industriais não se adequam a sistemas de exploração semi-extensiva em propriedades familiares do semi-árido. Assim, é necessário que se realizem, a partir dos tipos étnicos “nativos”, trabalhos de preservação, melhoramento, multiplicação e cruzamentos orientados, a fim de que se possa oferecer aos criadores animais rústicos e produtivos e técnicas de manejo adequadas, a exemplo do que já vem sendo feito com ovinos e caprinos.

### 3.5. ESTRATÉGIA DE DIFUSÃO

A transferência para o produtor rural de tecnologias inovadoras geradas pela pesquisa é um processo que envolve uma ação coordenada das instituições de extensão e assistência técnica, de produção e distribuição de insumos, de planejamento e coordenação, de crédito e de comercialização.

Considerando a disponibilidade de conhecimentos oriundos da pesquisa e de resultados de campo muito promissores sobre as culturas do sorgo, do milheto, da soja tropical, do algodão, da cunhã, bem como sobre a exploração racional de pastagens nativas melhoradas e de caprinos e ovinos nativos da Região, o Banco do Nordeste do Brasil, a EMBRAPA e suas empresas estaduais, a EMBRATER e suas empresas estaduais, a Universidade Federal do Ceará, as secretarias de Agricultura dos Estados e suas filiadas, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas e as companhias estaduais de sementes estão engajados em um esforço conjunto com vistas à difusão dessas inovações tecnológicas, partindo do pressuposto básico de que a pesquisa tem como meta primordial o produtor, usuário final das técnicas desenvolvidas.

A fim de evitar expectativas falsas e frustrações capazes de prejudicar as possibilidades de introdução de novas tecnologias agropecuárias, é necessário que os programas de difusão se assentem em bases sólidas, objetivando metas consentâneas com a disponibilidade de insumos, assistência técnica, crédito e esquemas de comercialização.

Desse modo, os programas de difusão de inovações tecnológicas para a agropecuária do semi-árido estão sendo executados de acordo com a seguinte estratégia:

- a) **Zoneamento** — Trata-se da delimitação da área onde será implementado o programa de difusão. A definição dessa área leva em conta aspectos de clima e solos, relacionados com as características da atividade inovadora que se quer introduzir. O zoneamento é feito de comum acordo entre as instituições envolvidas no programa de difusão, a nível de cada Estado.
- b) **Metas** — O estabelecimento de metas a serem atingidas pelo programa de difusão é feito, a cada ano, pelas instituições envolvidas, a nível de Estado, levando em consideração, em cada caso, as reais disponibilidades de insumos, principalmente sementes, a possibilidade de se prestar uma assistência técnica efetiva, o suporte de financiamentos para a produção e os esquemas de comercialização mobilizáveis para o escoamento dos produtos.
- c) **Treinamento** — As necessidades de treinamento de extensionistas e produtores rurais são estabelecidas de acordo com as metas definidas a cada ano. Esse treinamento é feito através de cursos rápidos e dias de campo e tem por objetivo familiarizar agricultores e extensionistas com as novas tecnologias ou atividades a serem introduzidas.
- d) **Sementes** — Estabelecidas as metas em termos de hectares a serem plantados, são calculadas então as necessidades de sementes. A partir das sementes genéticas e básicas, oriundas das instituições de pesquisa, são instalados campos de produção de sementes fiscalizadas com produtores particulares autorizados pelo Ministério da Agricultura, com irrigantes do DNOCS e da CODEVASF e com agricultores contratados pelas companhias estaduais de sementes. A distribuição dessas sementes aos produtores rurais, em tempo hábil, nas quantidades suficientes e de boa qualidade, é fator de grande importância na consecução das metas previstas. O trabalho de distribuição

de sementes é executado pelas companhias integradas de desenvolvimento agrícola dos Estados (CIDAS), que adquirem a semente fiscalizada e a revendem aos produtores rurais através de seus postos disseminados na área de atuação do programa.

- e) **Seleção de Produtores** — A seleção dos produtores que participarão do programa de difusão é feita por intermédio dos técnicos do sistema de extensão, tomando por base a capacidade de cada agricultor de absorver inovações tecnológicas. O número de agricultores a serem selecionados é estabelecido em consonância com as metas em termos de hectares e com o tamanho médio das lavouras que serão implantadas. Selecionados os agricultores, é feita então uma escolha, em comum acordo com o extensionista, das áreas de plantio dentro de cada propriedade.
- f) **Crédito** — As necessidades de crédito rural são determinadas a partir das metas em hectares e do valor básico de custeio por hectare para cada cultura. O crédito concedido ao agricultor deve ser suficiente e oportuno, fatores da maior importância quando se trata do financiamento de inovações tecnológicas em áreas caracterizadas por períodos chuvosos curtos e instáveis. Os planos de crédito para cada agricultor participante do processo de difusão são elaborados pelo sistema de extensão e encaminhados para atendimento junto à rede bancária da área de atuação do programa.
- g) **Assistência Técnica** — A assistência técnica aos produtores participantes do programa é prestada pelo pessoal do sistema de extensão, e pelo quadro de especialistas do BNB, capacitados através de treinamento específico ministrado sobre a atividade a ser difundida. No caso de introdução de novas tecnologias junto a produtores não muito desenvolvidos, a assistência técnica efetiva, em todas as fases do processo produtivo se afigura como condição indispensável ao sucesso do programa de difusão, devendo ser considerada de forma objetiva e realista quando de seu planejamento.
- h) **Armazenagem** — A armazenagem é um importante fator de estabilidade em uma fazenda do semi-árido, tendo em vista que ponderável parcela dos grãos e forragens produzidos pelo agricultor é perdida por deficiências existentes neste processo. Além disso, o agricultor é freqüentemente obrigado a vender seus produtos a preços aviltados, logo após a colheita, por incapacidade de armazenagem. Os

grãos destinados ao consumo familiar, a plantios posteriores e ao aguardo de condições mais favoráveis de mercado, bem como as forragens reservadas à alimentação animal, durante períodos críticos, devem, portanto, ser objeto de armazenagem adequada. No caso dos grãos, a EMBRAPA vem desenvolvendo técnicas eficientes, simples e baratas de armazenagem. Quanto às forragens, devem ser usadas a fenação e silagem, técnicas exaustivamente trabalhadas e objeto do conhecimento geral dos extensionistas, cabendo, portanto, ser mais difundidas entre os agricultores.

- i) **Comercialização** — O processo de comercialização de grãos, sementes oleaginosas, fibras e produtos animais oriundos de programas de difusão de novas tecnologias não difere fundamentalmente dos esquemas normais. As instituições envolvidas ou interessadas na implementação do programa de difusão devem envidar esforços no sentido de facilitar as vendas dos produtos obtidos pelo agricultor através de contratos de aquisição com indústrias, esquemas de armazenagem, de transporte, de concentração e de comercialização junto a cooperativas.
- j) **Cooperativas** — As cooperativas de produtores são instituições que podem desempenhar um papel de maior relevância na difusão de novas tecnologias, agindo de forma vantajosa em todas as fases do processo. Além disso, as cooperativas conferem aos pequenos e médios produtores, através de seu agrupamento e organização, aquele porte necessário à consecução de poder de barganha na aquisição de insumos e na comercialização dos produtos. A capacitação técnica, financeira e administrativa das cooperativas deve ser encarada como fator prioritário em qualquer programa de desenvolvimento agropecuário do semi-árido do Nordeste.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração agropecuária do semi-árido do Nordeste, conforme praticada atualmente, é inadequada ao atingimento das aspirações sócio-econômicas de sua população e até mesmo à sua mera sobrevivência em períodos de crise, como tem sido comprovado nos últimos anos.

Já se dispõe, no momento, de conhecimentos técnicos necessários para implementar um processo de reorientação da exploração agropecuária do semi-árido do Nordeste, de modo a possibilitar melhor qualidade de vida a sua população, pela consecução de maiores produtividades, com menores custos, com estabilidade e melhoria do meio ambiente, através de uma utilização mais racional e integrada da água, do solo, das plantas e dos animais.

A implementação de um processo de reorientação da agropecuária do semi-árido do Nordeste requer uma conscientização, em todos os níveis da sociedade, de que é necessário um esforço coordenado e contínuo de pesquisa e experimentação, treinamento de técnicos e produtores rurais, zoneamento da produção agropecuária, produção e distribuição de sementes e reprodutores, assistência técnica efetiva, crédito oportuno, suficiente, orientado e a juros adequados, e mecanismos apropriados de armazenagem e comercialização, de modo a permitir a correta absorção e utilização de novas técnicas pelos agropecuaristas. A ocorrência de falhas em qualquer um dos múltiplos fatores de transferência de tecnologia pode gerar frustrações, com prejuízos para o processo de reorientação como um todo e, em particular, para o próprio produtor rural.

A reorientação da agropecuária do semi-árido do Nordeste, de acordo com os conhecimentos e métodos já disponíveis, permitiria:

- a) Garantia de suprimento de água para os homens, animais e plantas exploradas para alimentação básica.
- b) Garantia de produção de alimentos básicos, milho, feijão e mandioca, bem como de carne, leite, ovos e gordura para a subsistência da família.

- c) Produção de cereais, como o sorgo e o milho, com baixo risco e boas produtividades, para arração dos animais da fazenda, opção alimentar para o homem e venda de excedentes para o mercado.
- d) Produção de carne e leite para consumo próprio e para o mercado, com estabilidade e baixos custos, a partir de pastagens nativas melhoradas, forragens arbóreas, restolhos, feno e silagens.
- e) Produção de matérias-primas para o mercado industrial, tais como o algodão, o sorgo, o milho e a jojoba.
- f) Manutenção e melhoria da estrutura e fertilizante dos solos, através de seu manejo integrado com plantas e animais, com a utilização de técnicas e equipamentos adequados.
- g) Produção de combustíveis de biomassa, a nível interno, de modo a suprir praticamente todas as necessidades de energia da propriedade rural.
- h) Produção interna de toda a madeira necessária aos diversos usos de uma propriedade rural.
- i) Geração de renda monetária suficiente para que o produtor rural possa desfrutar de razoável padrão de vida, participando do mercado e beneficiando-se das conquistas sociais em termos de educação, saúde, moradia e desenvolvimento cultural.

O semi-árido do Nordeste é viável, necessitando, para tanto, da mobilização consciente de todas as forças sociais no sentido de implementar, de forma integrada, as tecnologias e conhecimentos disponíveis para sua adequada exploração.