



SEMI - ÁRIDO

Publicação do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA)

ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA FEIRA DO SEMI-ÁRIDO

Tendo como tema central o Semi-Árido brasileiro, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte promoverá, no período de 19 a 23 de março de 1984, uma Feira de Arte, Ciência e Tecnologia, como parte dos estudos sobre "A Problemática da Seca no Rio Grande do Norte", em desenvolvimento na UFRN desde 1981.

Um dos objetivos da promoção é sensibilizar docentes e departamentos daquela universidade para a inclusão, em suas disciplinas, de estudos sistematizados sobre o fenômeno da seca, abordando-o não apenas como um fenômeno climático, mas também como um problema de ordem econômica, social e política.

A Feira pretende apresentar, ainda, algumas tecnologias passíveis de serem aplicadas visando a uma melhor convivência das populações com o problema.

Para tratar desse assunto, o Pró-Reitor de Extensão da UFRN, professor Geraldo Queiroz e o Chefe do Departamento de Solos, professor Dinarte Aêda, estiveram no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, dias 28 e 29 de novembro, quando mantiveram contatos com o Chefe do CPATSA, Renival Alves de Souza. Na oportunidade, foi entregue convite formulado pelo Reitor da UFRN, professor Genivaldo Barros, para que o Centro exponha algumas de suas tecnologias e faça a abertura da Feira, no tocante à programação sobre Ciência e Tecnologia.

CONVÊNIO EMBRAPA/CNPq

A Embrapa e o CNPq firmaram documento no qual estabelecem a realização de um conjunto de atividades compreendidas no Projeto de Desenvolvimento de Pesquisas Relativas ao Semi-Árido em Instituições do Nordeste, que faz parte do Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Nordeste (PDCT/NE).

As atividades atribuídas à Embrapa serão executadas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), cabendo-lhe participar da elaboração dos Planos Anuais de Trabalho e dos Planos de Execução de Projetos, em articulação com a Comissão Regional CNPq/SUDENE; participar de análise, julgamento e seleção dos projetos de pesquisa apresentados pelas universidades a serem incluídas no PDCT; assessorar as instituições executoras de pesquisa, quando solicitado; participar da avaliação "ex-post" dos projetos de pesquisa desenvolvidos pelas universidades e participar das reuniões e encontros anuais a serem promovidos pelo CNPq, envolvendo instituições participantes do PDCT/NE.



ALGAROBA

Além das vagens, a folhagem da algaroba é também consumida pelos bovinos

Resultados de pesquisas sobre propagação vegetativa e beneficiamento de sobras de algaroba (Prosopis juliflora), entre outros obtidos pelo CPATSA, ampliam as perspectivas para um melhoramento genético dessa espécie e sua expansão no Semi-Árido brasileiro. No Rio Grande do Norte, Universidade Federal e Emater empenham-se num trabalho de pesquisa e extensão que visa introduzir produtos derivados da algaroba na alimentação do nordestino.
(Págs. 6, 7 e 8)

PESQUISA DISCUTE O QUE FAZ (E O QUE FAZER) SOBRE CONSÓRCIO

Pesquisadores, professores universitários, técnicos da Extensão Rural e outros profissionais da área agrícola participaram, em Teresina-PI, de 24 a 28 de outubro, da Reunião sobre Culturas Consorciadas no Nordeste, promovida pela Embrapa, através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) e da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE Teresina.

A solenidade de abertura contou com a presença de representante do Secretário de Agricultura do Estado do Piauí e, antes de iniciar-se a apresentação dos trabalhos, foi proferida a palestra "Desenvolver a Agricultura ou os Agricultores? - A Questão do Consórcio" (Ver pág. 10), pelo engenheiro agrônomo Evaristo Eduardo de Miranda, pesquisador do CPATSA.

Além da oportunidade de intercâmbio técnico-científico, a reunião possibilitou a discussão de novas propostas de pesquisa, visando a solução de problemas técnicos inerentes ao sistema de consórcio. De um modo geral, os pesquisadores reconheceram a necessidade de incrementarem-se estudos sobre população de plantas e arranjo espacial, identificação de genótipos próprios para o consórcio, fixação de nitrogênio, proteção de plantas, consórcio com culturas nativas, manejo de solo e água, entre outros.

À reunião, foi enviado um total de 53 trabalhos, versando sobre diversos aspectos do consórcio, como avaliação agro-econômica, metodologia de pesquisa, avaliação de genótipos, controle de ervas, fertilidade do solo e nutrição vegetal, fisiologia, irrigação, população de plantas, arranjo espacial e sistemas de produção. Os resumos já estão publicados no volume I dos Anais e, no volume II, os trabalhos serão inseridos integralmente, juntamente com as recomendações da reunião.

POPULAÇÃO E GENÓTIPOS

Um dos pontos ainda controversos no consórcio de culturas é a população



FOTO: LEVY SOARES

de cada espécie componente do sistema. É que isto depende, em grande parte, dos genótipos e da disponibilidade de água, sendo, portanto, inadequado afirmar que um determinado número de plantas por hectare seja ideal para todo o Nordeste. Devido a isto, foi proposto na reunião que as próximas pesquisas nessa área examinem um maior número de populações de cada elemento, em um ou mais arranjos espaciais.

Outra área que deve receber maior atenção é a identificação de genótipos apropriados para o consórcio. Segundo os pesquisadores, a avaliação dos genótipos é tão importante para o consórcio quanto para culturas isoladas, e talvez até mais, pelo fato de que a presença de mais de um componente no sistema pode modificar o comportamento das espécies cultivadas.

FIXAÇÃO DE NITROGÊNIO

Os pesquisadores também defenderam a necessidade de estudos que ofereçam alternativas para nutrição de plantas no consórcio, uma vez que a adubação química é uma prática bastante onerosa para os agricultores que utilizam esse sistema de cultivo. A este respeito, lembram que as leguminosas exercem um papel significativo nos sistemas tradicionais de plantio, porém, nenhum dos trabalhos apresentados na reunião considerou o efeito das leguminosas no consórcio. Acrescentaram ainda que é comprovado que o consórcio afeta a fixação simbiótica de Nitrogênio, mas é preciso determinar em que períodos isto ocorre, quais os efeitos residuais e como fazer uso das leguminosas para economizar esse elemento. Tais estudos exigem a participação de um microbiologista de solo, especialista ainda hoje inexistente nos quadros das unidades de pesquisa do Nordeste.

NORDESTE EXPORTA ASPARGO PARA ALEMANHA OCIDENTAL

Uma tonelada de aspargos, produzidos na região do Sub-Médio São Francisco pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), da EMBRAPA, está sendo exportada semanalmente para a Alemanha Ocidental, através da AGROPEX, empresa exportadora de olerícolas e frutícolas.

O aspargo é tradicionalmente cultivado em regiões de clima temperado, mas tem se comportado muito bem nas condições do Semi-Árido nordestino, onde foi introduzido experimentalmente em 1979, pelo CPATSA, em área do Projeto Bebedouro, em Petrolina-PE. Cultivado sob regime de irrigação por aspersão, o aspargo tem alcançado produtividades em torno de 10 toneladas/hectare/ano, muito superiores à média registrada em Pelotas-RS (1.500 kg/ha/ano), única região do Brasil a explorar comercialmente essa cultura.

TESTE DE EXPORTAÇÃO

Através de memorando de entendimento firmado com o CPATSA, a AGROPEX colherá, durante três meses seguidos, todo o aspargo produzido no campo experimental do CPATSA, pagando todas as despesas de colheita, conservação, transporte e armazenamento. Em contrapartida, deverá fornecer ao CPATSA um relatório circunstanciado de todas as etapas do teste de exportação, com uma análise de custos e mercado, que servirá de subsídio importante para a tomada de decisão de produtores interessados em explorar o aspargo em larga escala, nesta região.

Segundo o Chefe do CPATSA, agrônomo Renival Alves de Souza, esse tipo de articulação com o setor privado pode fortalecer o processo de geração, difusão e adoção de tecnologia agropecuária no Semi-Árido, principalmente nas áreas de alta capacidade produtiva, como o Vale do São Francisco, onde a atividade agroindustrial ainda carece de um desenvolvimento à altura de suas potencialidades.



FOTO: ARNALDO CARVALHO



FOTO: ARNALDO CARVALHO

Colheita de aspargo, em Petrolina-PE.

SEMENTES E MUDAS

No período de 3 a 4 de outubro, o CPATSA realizou um curso sobre Produção de Sementes e Mudas, para agrônomos do Ministério da Agricultura que fiscalizam a produção desses insumos e estagiários do CNPq, num total de 25 participantes.

O curso, que constou de aulas teóricas e práticas ministradas por pesquisadores do CPATSA, foi patrocinado pelo Ministério e dele participaram técnicos da Bahia, Ceará, Mato Grosso e Pernambuco. Durante a programação, ocorreu, também, uma visita às instalações do Serviço de Produção de Sementes Básicas, em Petrolina-PE.



EMBRAPA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Jornal do
SEMI-ÁRIDO

Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido

Jornal do Semi-Árido

Assessoria de Imprensa e
Relações Públicas
Caixa Postal, 23
Fone: (081) 961.0122
Petrolina - PE

Chefe:

Renival Alves de Souza

Editor:
Levy Soares de Lima

Colaboração:

Francisco Zuza de Oliveira
José de Souza Silva
Norma Possídio

Composição e Impressão:
GRAFSET LTDA.

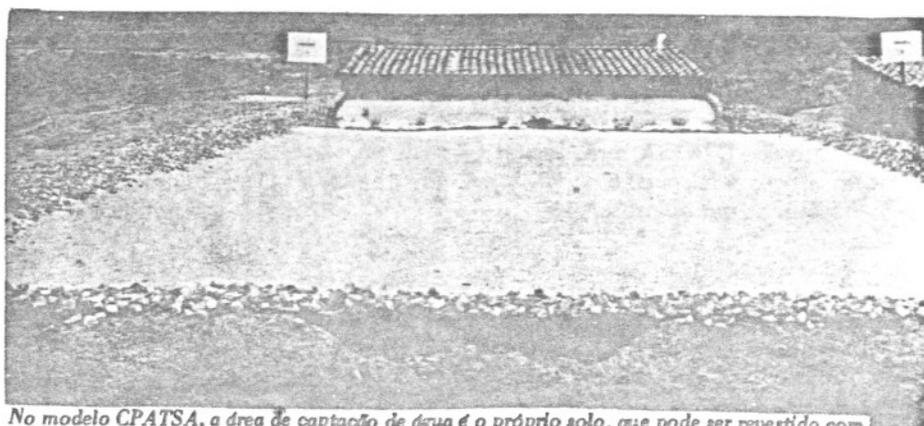
Rua Vigolvinio Wanderley, 245
Fone: (083) 321.2090
Campina Grande - Paraíba

Chefe Adjunto Técnico:
Edson Lustosa de Possídio

Chefe Adjunto de Apoio:
Pedro Maia e Silva

Tiragem:
10.000 exemplares

CISTERNA RURAL: Um novo modelo



No modelo CPATSA, a área de captação de água é o próprio solo, que pode ser revestido com material impermeabilizante para aumentar o escoamento.

A técnica de captação e armazenamento de água de chuva através de cisternas, para consumo humano, não é novidade. Existe há mais de quatro mil anos e foi uma das formas encontradas pelos antigos habitantes do deserto de Negev, em Israel, para enfrentarem o problema de abastecimento de água potável. No Brasil, particularmente, é utilizada desde o período colonial, em especial na zona urbana. No campo, porém, seu uso ainda hoje é bastante restrito, até mesmo nos sertões do Nordeste, onde a escassez ou a falta de água afeta milhões de pessoas todo ano.

Nas cisternas tradicionais construídas no Brasil, a água é captada nos telhados das casas e escoada através de calhas até um tanque de alvenaria. Para muitas propriedades rurais, isto representa uma limitação: o tipo de cobertura e o tamanho das moradias, em grande parte muito pequenas, impedem a captação de um volume de água suficiente para abastecer a família durante todo o ano, problema agravado quando a família é numerosa e o período sem chuva é muito prolongado, como no Semi-Árido.

Um novo modelo de sistema, desenvolvido pela CPATSA, apresenta-se como uma opção valiosa para superar este problema, pois nele a água é captada no próprio solo, dispensando a cobertura das casas como área de captação. Isto é possível porque, na região semi-árida do Nordeste, as chuvas geralmente ocorrem num curto espaço de tempo e de forma intensa, produzindo grande escoamento superficial através do qual são desperdiçados, anualmente, cerca de 36 bilhões de metros cúbicos de água.

A água captada passa por um sistema de filtragem antes de ser canalizada para o tanque de armazenamento, escavado no



Na cisterna, a água fácil.

solo. O filtro é construído com camadas de pedra (brita ou seixo rolado), areia fina, areia grossa e carvão vegetal. No interior do tanque também é possível instalar um segundo filtro, para melhorar a qualidade da água. Neste filtro, coloca-se verticalmente um tubo, por onde a água é sucionada, através de uma bomba manual.

A área de captação, que deve ter uma declividade mínima de 3%, pode ser o solo apenas compactado ou com diferentes tipos de cobertura — argamassa de cimento e areia, asfalto, lona impermeabilizante e outros materiais que aumentam o escoamento superficial. Quando a área for revestida com lona de polietileno, deve-se cobrir a lona com uma camada de brita ou seixo rolado, para protegê-la dos raios solares e aumentar sua durabilidade.

Já o tanque de armazenamento é construído com alvenaria ou com lona impermeabilizante de polietileno + tela de arame + argamassa de cimento e areia, sendo que, no segundo modelo, a única utilidade da tela é possibilitar a aderência da argamassa à lona.

DIMENSIONAMENTO

As dimensões das cisternas são definidas a partir das necessidades da família, tendo-se em conta que, em média, um adulto consome de 5 a 10 mil litros de água por ano, para beber, cozer alimentos e para a higiene corporal, exceto o banho.

Os cálculos para dimensionamento da área de captação baseiam-se no coeficiente de escoamento superficial da área escolhida. O coeficiente depende de vários fatores, como topografia, teor de matéria orgânica, grau de compactação e teor de umidade do solo; intensidade e frequên-



Caminhão-Pipa: a onerosa e difícil travessia

cia das chuvas, entre outros aspectos.

Os valores médios de coeficientes para diferentes tipos de cobertura, bem como todos os passos para construção e manejo da cisterna, são apresentadas pelo CPATSA na Circular Técnica CISTERNA RURAL: Construção e Manejo. (no prelo).

TREINAMENTO

O modelo de sistema com captação de água no solo tem despertado o interesse de produtores rurais, técnicos, dirigentes do setor rural e lideranças de quase todos os estados brasileiros, como revelam centenas de cartas recebidas pelo CPATSA após a divulgação desse sistema através dos meios de comunicação de massa.

Diante da demanda, o CPATSA ministrou treinamento intensivo para extensionistas rurais de oito EMATER's do Nordeste, para que possam orientar a construção de sistemas em seus respectivos estados. Do treinamento, realizado em Petrolina, de 4 a 12 de outubro, também participaram pedreiros, que receberam todas as instruções necessárias para a execução das obras e para futura orientação a outros profissionais.

SERGIPE NA FRENTE

A construção de sistema com capacidade para 50 mil litros custa aproximadamente Cr\$ 600 mil. Para a maioria dos produtores rurais, principalmente no Nordeste, é impossível arcar com essas despesas, o que suscita a necessidade de subsídios governamentais, para que a tecnologia desenvolvida tome-se acessível.

Nesse sentido, Sergipe está na frente. Recentemente, o governo estadual determinou que, até o próximo ano, sejam construídas 4 mil cisternas, a fundo perdido, na região semi-árida do seu Estado. Os trabalhos já começaram, inicialmente com assessoramento técnico de pesquisadores do CPATSA e continuam sob a orientação de técnicos da EMATER-SE.

A destinação de subsídios para obras desse tipo tem sido a alternativa adotada por outros países, como México e Estados Unidos por exemplo, para minorar os problemas de abastecimento de água em suas regiões áridas. Nos EUA, um país onde o povo tem alto poder aquisitivo, o Estado da Califórnia aprovou lei, em 1980, criando uma linha de crédito subsidiado para incentivar a construção de sistemas no meio rural. Pelo menos foi o que revelou um dos trabalhos apresentados pela American Society of Agricultural Engineers, na Conferência Internacional sobre Cisternas, realizada em junho de 1982, em Honolulu, Havaí.

No Nordeste, decisões semelhantes à do Estado de Sergipe poderiam varrer da paisagem sertaneja a luta constante das famílias em busca de água, ou as diárias travessias dos caminhões-pipa: só em agosto deste ano, 3.493 desses caminhões estavam mobilizados, para abastecer uma parcela do contingente atingido pela seca. E de junho de 1982 a maio de 1983, os carros-pipa transportaram cerca de 13 milhões de metros cúbicos de água - menos que a milésima parte dos mais de 36 bilhões que se perdem anualmente na região, por escoamento superficial.

FOTO: ARNALDO CARVALHO

FOTO: LEVY SOARES

CAATINGA

NEM SÓ DE CACTOS VIVEM AS CAATINGAS...

A partir desta edição, o *Jornal do Semi-Árido* abre espaço exclusivo e permanente para a caatinga, a vegetação típica do Nordeste semi-árido. A idéia, acatada de imediato, partiu do botânico José Luciano Santos de Lima, pesquisador do CPATSA, colaborador do *Jornal* e, sobretudo, apologista da vetação na qual se sente "como se estivesse em casa".

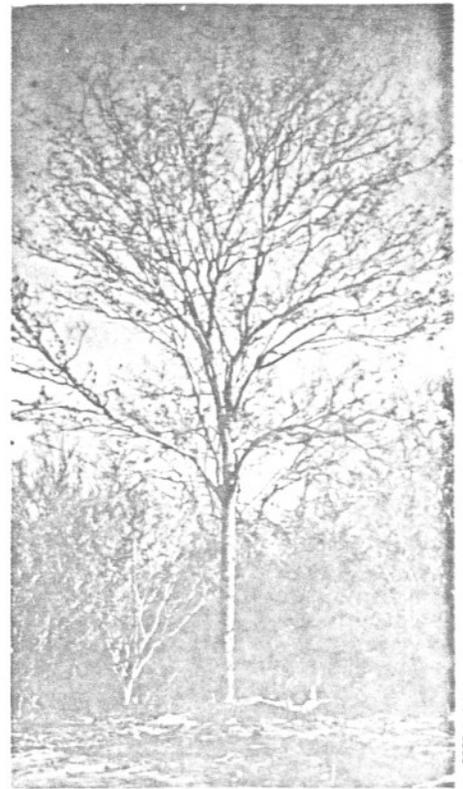
Nesta seção, pretendemos mostrar, principalmente, as potencialidades das caatingas do Nordeste. E também possíveis manejos e os perigos do mau uso dos recursos naturais existentes na vasta área de ocorrência dessa formação vegetal. Enfim, nem só de cactos e de fatalidades vivem (ou morrem) as

caatingas, como insinuem cartões postais e cinematográficos contra-luzes captados pelas câmeras. Há todo um jogo de relações — fauna, flora, homem, clima, etc — que precisa ser desvendado, analisado, compreendido e, sobretudo, respeitado.

Além das colaborações da equipe de pesquisadores do CPATSA, serão aceitos, também, artigos de técnicos e pesquisadores de outras instituições.

Nesta edição, o botânico Luciano Lima destaca, a título de introdução, as formações vegetais do Nordeste, detendo-se, em informações sobre algumas espécies da caatinga, entre as quais a aroeira recebe ênfase especial.

O espaço está aberto. Para informações concisas como as que agora publicamos, ou para análises mais amplas. E acreditamos que as colaborações vão surgir de forma compatível com a importância do tema.



Aroeira

FOTO LUCIANO LIMA

A FLORA DA CAATINGA

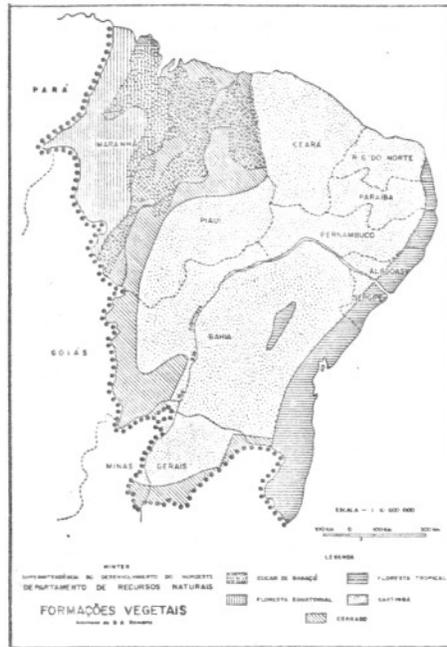
José Luciano Santos de Lima

A área do Nordeste brasileiro é ocupada por cinco formações vegetais, BRASIL. SUDENE (1979), cuja distribuição espacial é apresentada na Figura 1. Dentre elas, as caatingas, sua formação vegetal característica, ocupam aproximadamente 900.000 Km².

Caatinga (Caa — mata; tinga — clara, branca, cinza, rala) é uma formação lenhosa, xerófila, constituída de árvores e arbustos caducifólios (perdem as folhas durante o período seco), além de ervas e de muitas plantas suculentas.

Nesta seção, e de forma seriada, informaremos sobre diversos aspectos das principais espécies componentes da flora das caatingas, enfatizando seus múltiplos usos.

Detalharemos também seus nomes vernaculares e/ou vulgares, famílias e respectivos gêneros e espécies, tendo em vista, principalmente, um público especial interessado nesses dados — professores, estudantes, agrônomos e técnicos agrícolas, leitores do *Jornal*.



Inicialmente, apresentamos um quadro informativo sobre dez espécies e um resumo específico sobre a aroeira, uma das espécies mais importantes da flora nordestina.

AROEIRA

Nome vernacular: Aroeira (aroeira do sertão)
Nome científico: *Astronium urundeuva* Engl.
Família: Anacardiaceae

Aroeira é abreviatura de arroeira, que se origina de arara e da terminação cira — árvore da arara, por ser a planta em que, de preferência, essa ave pousa e vive.

É sem dúvida a aroeira uma das plantas mais típicas e de maior importância das caatingas nordestinas. Sua área de ocorrência compreende desde o Estado do Ceará até a Argentina e o Paraguai. Indo de formações mais secas e abertas até muito úmidas e fechadas — caatinga, cerrado e floresta pluvial —, seu porte varia em função de cada ambiente. Na caatinga, a aroeira é árvore de tronco alto e linheiro, medindo cerca de 1,0 m de diâmetro e altura em torno de 15 m.

Sua madeira, pesada, muito dura e boa para polimento, tem vários usos (ver quadro). Apresenta cor bege-rosada ou pardo-avermelhado-clara quando ainda fresca e, quando seca, varia de pardo-avermelhada a roxo-escura.

A casca contém cerca de 15% de tanino; o ritidoma idoso tem espessura grossa (maior ou igual a 5 mm), é rígido, acentuadamente áspero, com matizes de cinza-claro a negro, apresentando fendas irregulares, que limitam placas escamiformes, elíptico-oblongas. A casca viva, de espessura grossa (maior ou igual a 12 mm), é alaranjada internamente e, por incisão, apresenta exsudato resinoso transparente e levemente amarelado.

O gênero *Astronium* Jacq., é caracterizado por apresentar drupa sem asa, coroada pelo cálice ampliado, seco e maior do que ela, com estilete terminal. A aroeira do sertão é caracterizada por possuir folhas com 3 a 7 pares de folíolos mais ou menos pilosos, cálice frutífero com lacínias obovadas com cerca de 5 a 8 mm, portanto, duas vezes maior que a drupa esférica esúpera.

A copa da aroeira é larga e formada por ramos pendentes e flácidos. Estes, quando novos, são revestidos de pelos. As folhas são alternas imparipinadas, com 3 a 7 folíolos oblongos ou ovados, largos, com ápice arredondado ou curvamente acuminado, pubescentes em ambas as faces. A inflorescência é congesta nas extremidades dos ramos desfolhados. Racemosa, as flores são hermafroditas.

A propagação da aroeira ocorre por estacas ou por sementes.

ESPÉCIES	PRINCIPAIS USOS													
	ESPECIALIZADO	LENHOSAS	MULTIUSOS	ALIMENTAR	CAATINGA	SEMI-ÁRIDO								
1. ANGIÇO <i>Anacardium occidentale</i> (Swartz) Brongn. Fam. Leg. Mim.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. ANGIÇO BRABO <i>Piptadenia zehneri</i> Harms. Fam. Leg. Mim.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. ANGIÇO DE BEZILHO <i>Piptadenia obliqua</i> Benth. Fam. Leg. Mim.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. AROEIRA <i>Astronium urundeuva</i> Engl. Fam. Anacardiaceae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. BRAURIA <i>Schinus molle</i> Engelm. Fam. Anacardiaceae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. CATINGUEIRA <i>Coccoloba pyramidalis</i> Tul. Fam. Leg. Cas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. FAVELA <i>Oncocarpus polyanthus</i> (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffm. Fam. Euphorbiaceae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. IMBUZEIRO <i>Schinus molle</i> Engelm. Fam. Anacardiaceae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. PEREIRO <i>Agave americana</i> L. Fam. Agavaceae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. VIOLETA <i>Dalbergia nigra</i> Ducke Fam. Leg. Pap.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fungo contra fungo: Cpatsa pesquisa controle microbiológico

O CPATSA pretende iniciar, a partir do próximo ano, testes a nível de campo experimental com microorganismos que, em laboratório e em casa de vegetação, têm se mostrado promissores para o controle microbiológico de fitopatógenos do solo, causadores de doenças radiculares das principais culturas exploradas nas áreas irrigadas do Nordeste Semi-Árido, como cebola, tomate, feijão, melão e melancia.

Segundo o fitopatologista Mohammad Menhazuddin Choudhury, responsável pela pesquisa, foram isolados 49 microorganismos (cepas do fundo *Trichoderma*) e avaliados contra três principais fitopatógenos fúngicos da região: *Pythium aphanidermatum*, *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium rolfsii*. Os testes realizaram-se sob condições de laboratório e, posteriormente, as cepas mais promissoras foram avaliadas em casa de vegetação.

PRAZO INDEFINIDO

Ainda não é possível definir o prazo em que poderá ser utilizado, em escala comercial, o controle microbiológico desses fungos — três dos mais importantes da região quanto aos danos econômicos que podem causar. Entretanto, os pesquisadores estimam em cinco anos o tempo mínimo para se obterem recomendações práticas para uso dos agricultores.

Nesse período, além de identificar as cepas mais eficientes para o controle, será necessário determinar quanto tempo elas devem permanecer incubadas e como manter sua população no solo, entre vários outros aspectos.

CONTROLE INTEGRADO

Os fitopatógenos podem causar sérios



Nas sementeiras de tomate A e C, o solo foi infestado com *Trichoderms* (antagônico) e *Pythium aphanidermatum*; na B, apenas com este último.

problemas às plantações, como podridão das sementes, podridão do solo e das raízes, tombamento, murchamento, etc., convertendo-se em altos prejuízos para os agricultores da região, devido à perda de grande parte das lavouras, quando o solo está muito infestado, ou perda total das sementeiras.

Aos prejuízos financeiros decorrentes do desperdício das sementes (1 kg de sementes de cebola custa, atualmente, cerca de Cr\$ 60 mil); da compra e aplicação de defensivos químicos, e da queda de produtividade, somam-se outros problemas, como o aumento dos riscos de intoxicação humana, poluição ambiental com a aplicação dos defensivos e a possibilidade de que os microorganismos adquiram resistência aos produtos aplicados.

A utilização de variedades resistentes a esses fitopatógenos seria uma alternativa para o controle das doenças. Mas, no momento, elas não existem e só seria possível obtê-las através de um programa de melhoramento genético a longo prazo. Já o uso de rotação de culturas para controle de fitopatógenos do solo tem seu efeito reduzido devido à grande quantidade de hospedeiros (plantas, matéria orgânica em decomposição etc), que possibilitam a reprodução do ciclo biológico desses microorganismos. Por exemplo, o fungo *Sclerotium rolfsii* tem aproximadamente 500 hospedeiros e, além disso, pode sobreviver sem eles durante vários anos.

O ideal, segundo o pesquisador Menhazuddin Choudhury, é combinar da melhor forma possível os diferentes métodos, entre os quais o controle microbiológico. Este método, porém, ainda é pouco usado. Atualmente, só em Israel, França, Austrália e Estados Unidos. Na verdade, o interesse pela utilização do controle microbiológico é recente e somente em 1980 o tema veio a receber o destaque de um simpósio internacional, nos Estados Unidos.

Faveira, um alimento básico

A faveira ou faveira-de-bolota (*Parkia platycephala* Benth) é uma árvore de família Leguminosa e subfamília Mimosoideae de grande importância na alimentação dos rebanhos, principalmente bovino, das regiões de Cerrado dos Estados do Piauí e Maranhão.

Sua importância na alimentação animal acentua-se mais ainda porque o amadurecimento e a queda das vagens ocorrem em pleno período seco, quando as forragens são escassas e de baixo valor nutritivo.

Capaz de produzir em solos de baixíssima fertilidade natural, a faveira tem revelado um potencial de produção anual de até 201 kg de vagens por árvore. Estas vagens apresentam alto valor nutritivo, com uma digestibilidade superior a 72% e teor de minerais superior ao grão de milho.

Nos últimos anos, a faveira vem sendo cada vez mais valorizada pelos criadores, pois sua produção é mais estável que a das pastagens cultivadas ou das culturas anuais. E já está sendo criada, inclusive, um mercado comercial para a espécie no Estado do Piauí, chegando mesmo a haver remessas para outros estados, conforme revelam os pesquisadores José Herculano de Carvalho e Gonçalo Moreira Ramos, da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual —

UEPAE Teresina, pertencente à Embrapa. Os dois agrônomos vêm realizando estudos sobre a composição química e a digestibilidade das vagens dessa forrageira e na publicação *Pesquisa em Andamento*, n.º 23, apresentam a metodologia e os primeiros resultados desse trabalho.

Além das análises das vagens inteiras, foram feitas determinações químicas e de digestibilidade "in vitro" da matéria seca das cascas e das sementes, separadamente, para dar uma maior informação sobre o valor nutritivo dessas partes, embora as vagens da faveira sejam indeiscentes (não se abrem por si mesmas) e consumidas inteiras pelos animais. Foram utilizadas vagens das duas variedades de faveira que ocorrem naturalmente: a de vagens amareladas e a de vagens escuras.

ALIMENTO ENERGÉTICO

As amostras foram coletadas ao acaso da produção de árvores do município de Valença no Piauí, em setembro de 1981 e as análises foram realizadas em junho de 1982, obtendo-se determinações de matéria seca (em estufa a 150°C), proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, minerais (cinzas), extrativos não nitrogenados, cálcio, fósforo, magnésio e digestibilidade in vitro da matéria seca. Considerou-se fibra bruta aquela determinada pelo método de Van Soest (fibra por detergente neutro).

O material amostrado apresentou elevado teor de matéria seca, tanto nas sementes

(acima de 96%), como nas cascas (92,83 e 93,63%).

As vagens inteiras de ambas as variedades possuem menos de 20% de proteína bruta e menos de 19% da fibra bruta, enquadrando-se, portanto, na categoria dos alimentos energéticos ou básicos.

A digestibilidade in vitro da matéria seca apresentou valores elevados (acima de 70% para as vagens inteiras).

As cascas das favas, que são menos fibrosas que as de outras leguminosas, apresentaram um teor de proteína bruta de 5,69 e 6,89%, respectivamente, para as vagens amareladas e escuras. Sua digestibilidade in vitro (75,06 e 76,90%) superou inclusive a das sementes (63,08 e 64,31%).

Comparando-se os teores totais de minerais com os do grão de milho, para fins ilustrativos, as vagens inteiras de ambas as variedades tenderam a apresentar valores mais elevados. Com relação aos teores de cálcio, fósforo e magnésio, respectivamente, essa tendência nas vagens inteiras foi de ser superior, inferior e aproximadamente igual.

O valor nutritivo das vagens de faveira, através do desempenho do ganho de peso de bovinos, também está sendo avaliado em um experimento atualmente em execução. Além desse, serão feitos outros ensaios sobre supostos efeitos das vagens de faveira sobre as qualidades organolépticas do leite e da carne, preferência dos animais sobre uma das variedades e problemas de intoxicação que poderiam ocorrer com equídeos e suínos, em determinadas situações.

ALGARROBA

verde magia vegetal

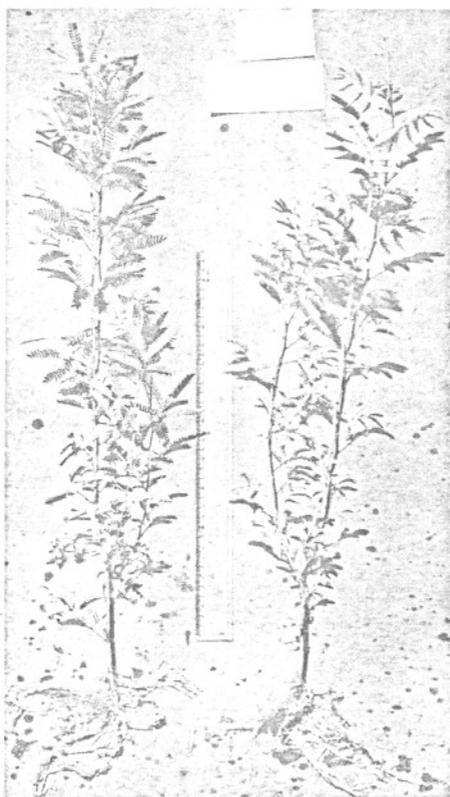
"... o engenheiro ficou chocado com a quantidade de espinhos que as mudas apresentavam e, pouco avisado, viu que mais espinhos estavam sendo trazidos para uma região onde ser espinhento e agressivo eram a constante da área de Serra Talhada. E somente pensou em um caminho: eliminar as plantas. Assim, a primeira tentativa de introdução da algarrobeira no Nordeste, em 1942, morreu no seu nascimento..."

Para algumas tribos sulamericanas, a algaroba é uma planta mágica, devido a sua incrível capacidade de resistir à seca. Não é para menos. Esta leguminosa, originária das Américas Central e do Sul, consegue sobreviver e produzir normalmente, por exemplo, no Pampa do Tamarugal, um deserto chileno praticamente sem chuvas. Ali, numa série de dez anos, foram registradas precipitações pluviométricas anuais de apenas 0,4 a 0,7 mm, caídos em um só dia.

A "magia" está no seu excepcional mecanismo fisiológico, que lhe permite absorver bastante umidade do ar, através dos estômatos — orifícios por onde os gases, inclusive o vapor de água, podem facilmente circular. Naquele deserto, à noite, quando a umidade normalmente se eleva, constatou-se uma perfeita coincidência entre este aumento e uma maior percentagem de estômatos abertos. Assim, roubando a umidade noturna do ar e metabolizando-a, a algaroba faz uma espécie de auto-irrigação e amanhece sobre um solo surpreendentemente úmido, até onde suas raízes absorventes conseguem chegar.

Na prática, a admiração por esta espécie é muito menos devido a suas excêntricas fisiológicas do que a suas múltiplas utilidades. São mil e uma. Ela produz frutos na época mais seca do ano, para alimentação animal e, em alguns casos, para o homem; é utilizada para produção de carvão, estacas, mourões, linhas, caibros, ripas, esquadrias e portas; conservação e melhoramento de pastagens, arborização, suporte à apicultura, produção de álcool, tanino, goma etc.

Na alimentação humana, a algaroba foi muito utilizada pelos índios do Peru, Chile e Argentina, quando os espanhóis aportaram na América. Em algumas zonas, a época da colheita da vagem era época de festa. No Peru, atualmente, é muito utilizada a "algarobina" como fortificante, sendo considerada uma bebida afrodisíaca; das vagens também se produz a farinha e o mel de algaroba. Na seca de 1958, foi registrada sua utilização como alimento na região dos Cariris Velhos do Nordeste do Brasil. E hoje, várias receitas já estão sendo testadas na zona rural do Rio Grande do Norte.



O bom enraizamento das estacas indica ser possível a propagação vegetativa da algaroba.

Toda essa riqueza está plantada, hoje, em três continentes (Ásia, África, América) e em 63 mil hectares do Nordeste do Brasil, onde a algaroba foi introduzida em 1942, no município de Serra Talhada, Pernambuco. E a perspectiva é de uma cada vez mais rápida expansão das áreas cultivadas com esta espécie, a única que atualmente recebe incentivos fiscais do IBDF para projetos de reflorestamento na região semi-árida.

Nesta região, seu aproveitamento principal é como forrageira, sendo uma excelente fonte para suplementação protéica e energética dos rebanhos na época seca, quando há grande escassez de forragens nativas. Em média, cada vagem de algaroba contém 13 por cento de proteína bruta, 54,16 por cento de carboidratos solúveis e 3,75 por cento de resíduo mineral,

além de outras substâncias. Este rico alimento pode ser fornecido em forma de vagens ou triturado, transformando-se em farelo que será consumido puro ou misturado a outras rações. Além disso, a folhagem, também consumida pelos animais, chega a atingir até 14 por cento de proteína.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Como toda espécie, a algaroba tem também seus problemas. E um dos principais é sua alta variabilidade genética, traduzida por grandes diferenças na produção de frutos entre árvores de um mesmo povoamento. Há plantas que produzem mais de 60 kg de vagens por ano e outras que não chegam a 5 kg, numa mesma área. Isto ocorre porque a polinização da algaroba é cruzada — através do vento, de insetos etc — e sua propagação feita por sementes. Assim, as características de uma planta altamente produtiva podem ser inibidas quando cruzadas com as de outra com baixo potencial, resultando em plantas pouco produtivas.

Este problema pode ser superado. Pesquisas realizadas pelo CPATSA* têm indicado a possibilidade de aumentar e uniformizar a produção de algaroba em curto espaço de tempo, através de métodos de propagação assexuada. O método testado foi o de propagação vegetativa por meio de enraizamento de estacas, que permite a obtenção de plantas com caracteres semelhantes aos de árvores-mãe. Assim, é possível induzir a reprodução de plantas levando em conta não apenas a produtividade, mas também o porte, o alinhamento, precocidade, ausência de espinhos, potencialidade para usos específicos etc.

Utilizando material proveniente de brotação de cepa, pesquisadores do CPATSA obtiveram 70 por cento de enraizamento com estacas de 10 e 15 cm de comprimento e o diâmetro variando de 2,37 a 4,39 mm. Entretanto, como a obtenção de estacas de brotação de cepa é

* A equipe do CPATSA é composta pelos engenheiros florestais Helton Damin, Ismael Eleotério, Jorge Ribaski, Marco Drumond, Paulo César Lima e Sônia Maria de Souza.

difícil, devido à pequena intensidade de brotação emitida por cepa, testou-se também, com bons resultados, o uso de estacas provenientes de ramos de copa, com 15 cm de comprimento e 4,39 mm de diâmetro. Neste caso, quando as estacas foram mantidas com 100 por cento de folhas e tratadas com 2.000 ppm de ácido indolbutírico, obtiveram-se 67 por cento de enraizamento.

Embora as pesquisas do CPATSA continuem visando aperfeiçoar essa tecnologia, os resultados preliminares já são bastante promissores, principalmente quando se recorda o sucesso obtido por outros pesquisadores com a propagação vegetativa de eucalipto: enquanto uma floresta desta espécie, plantada através de sementes, teve aos sete anos um incremento de cerca de 36 m³ de madeira por hectare/ano, outra área, plantada com clones selecionados e propagados vegetativamente por estaca apresentou, em apenas três anos e meio, uma produtividade de aproximadamente 60 m³/ha/ano.

BENEFICIAMENTO DE SEMENTE

A obtenção de sementes beneficiadas em grande quantidade, para plantio em escala comercial, é outra dificuldade na exploração de algaroba. Embora difícil e oneroso, faz-se necessário remover o endocarpo do fruto, pois, sem isto, a germinação das sementes é baixa, em torno de 20 por cento, e se processa demorada e irregularmente.

Testes realizados no CPATSA, com diferentes métodos (manual, mecanizados, químico e coleta de sementes disseminadas por animais) revelaram ser possível obter uma germinação superior a 70 por cento com sementes beneficiadas em máquina forrageira, com os frutos previamente secos ao sol. Neste caso, não foi necessário qualquer tratamento pré-germinativo e o custo de beneficiamento por quilo (cada quilo equivale a cerca de 23 mil sementes) foi baixo: Cr\$ 4 mil, em novembro de 1982. Utilizou-se, para tanto, uma máquina tipo DP2 com peneira de 9,5 mm de malha, acoplada a um motor estacionário, com 90 rpm.

Outro método que apresentou bons resultados, apesar de mais trabalhoso e de-

morado, foi o manual, com um custo de Cr\$ 9 mil/kg. Porém, sem tratamento pré-germinativo (escarificação), a percentagem de germinação de sementes beneficiadas manualmente foi de apenas 32 por cento. Este índice elevou-se para 80 por cento quando as sementes foram colocadas em água quente de 1 a 2 minutos, o que possibilita, de forma simples, a utilização deste método para beneficiamento de pequenas quantidades de sementes.

FRUTIFICAÇÃO MAIS RÁPIDA

Além da propagação vegetativa e do beneficiamento de sementes, o CPATSA vem estudando vários outros aspectos importantes da cultura da algaroba no Semi-Árido, em projetos integrantes do Programa Nacional de Pesquisa Florestal, mediante convênio EMBRAPA/IBDF.

Nos estudos sobre espaçamento, tem-se constatado que a floração e a frutificação das plantas, espaçadas de 10 x 10 m, ocorrem a partir do segundo ano, enquanto que no espaçamento 3 x 2 m isto só acontece após o quarto ano. Mas este espaçamento mais denso não está descartado. Os pesquisadores consideram válido seu uso, caso o cultivo seja feito com o objetivo de também se produzir lenha. Para isto, seria feito um raleamento a partir do terceiro ano de cultivo, cortando-se as plantas alternadamente.

No espaçamento 3 x 2, a algaroba tem expressado alto potencial madeireiro, superando outras espécies como leucena (*Leucaena leucocephala*) e o próprio *Eucalyptus camaldulensis*, mundialmente recomendado para reflorestamento de regiões áridas de países como Nigéria, Congo, Sudão, Rodésia, Espanha, Paquistão, México entre outros. Enquanto a algaroba, aos três anos, produziu 7,8 m³ sólidos de lenha, a leucena produziu 7,4 e o eucalipto 7,04 m³.

Visando melhor aproveitar a capacidade produtiva do solo, o CPATSA estuda a viabilidade de consorciar algaroba com gramíneas tolerantes à seca. Neste caso, a definição de espaçamentos e manejos adequados toma-se fator decisivo para evitar-se o máximo a concorrência entre as espécies e se conseguir produção satisfatória, tanto de madeira como de forra-

gem. No consórcio algaroba x capim buffel, por exemplo, verificou-se a necessidade de se fazer uma limpa em torno das árvores, num diâmetro de no mínimo 2 metros. Sem isto, a mortalidade da algaroba, aos seis meses, foi bastante alta, chegando a 80 por cento.

Outros consórcios estão sendo testados pelo CPATSA, como algaroba x palma forrageira x cultura anual intercalada, mas ainda não há resultados conclusivos.

MÚLTIPLA ESCOLHA

No Nordeste, a espécie de algaroba atualmente cultivada é a *Prosopis juliflora*. Entretanto, no gênero *Prosopis* há uma grande quantidade de espécies, muitas das quais, pelas características apresentadas noutros países, mereceriam estudos mais detalhados no Semi-Árido brasileiro.

Com este objetivo, o CPATSA está introduzindo, no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de plantas forrageiras e em áreas de pesquisa florestal, em Petrolina, Pernambuco, as espécies *Prosopis chilensis*, *P. alba*, *P. tamarugo*, *P. pallida* e *P. nigra* (Ver quadro pág. 8).

Além de tentarem definir os métodos mais adequados de estabelecimento, manejo e aproveitamento da algaroba, em suas diferentes espécies, as pesquisas do CPATSA convergem para quatro objetivos fundamentais, que certamente podem contribuir para uma exploração racional de uma planta com tantas potencialidades: o estabelecimento de áreas de produção de sementes; a formação de bancos clonais, para fornecimento de material vegetativo; a propagação de mudas de árvores superiores para plantio em larga escala e a conservação genética das espécies.

Com todo esse acervo disponível, haveria uma importantíssima flexibilidade para os produtores decidirem sobre como e para quê cultivar algaroba. Com a propagação seletiva, já viabilizada tecnicamente, seria possível, por exemplo, orientar a concentração, numa determinada área, de árvores com potencial nectarífero ou com alta tolerância a sais. No primeiro caso, além dos outros usos — madeira, forragem etc —, a algaroba serviria tam-



Palma forrageira sombreada com algaroba



A frutificação da algaroba ocorre em plena época seca.

bém de suporte à apicultura. Há registros, em outros países, da possibilidade de se obterem rendimentos de 80 kg de mel por árvore/ano.

No segundo caso, a algaroba poderia ser utilizada para aproveitamento ou recuperação de solos salinizados, possibilidade esta que vem sendo ratificada em experimento do CPATSA, conduzido há três anos no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, na Paraíba. Mas, de um modo geral, a vantagem maior seria mesmo uma maior estabilidade ou melhoria genética das espécies, a partir de matrizes de alta qualidade.

ALIMENTAÇÃO HUMANA

As vagens de algaroba podem ser aproveitadas, também, na alimentação humana, a exemplo do que ocorre no Chile, Peru, Argentina, Índia e Oriente Médio. Seus principais nutrientes são proteínas, açúcares, gorduras, vitaminas e sais minerais. As proteínas, particularmente, tem um valor nutricional que pode ser equiparado ao de outras proteínas de origem vegetal de uso comum na dieta humana, como milho, feijão e trigo, e são capazes de manter e formar tecidos, podendo, portanto, promover crescimento.

No Nordeste, porém, esta fonte alternativa de alimento ainda carece de investigação mais sistemática, embora algumas instituições comecem a despertar para isto. Uma dessas raras exceções é a Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Ali, um grupo de professores do Departamento de Fisiologia (disciplina Bioquímica) realizou, com recursos do CNPq, uma avaliação nutricional de subprodutos da vagem de algaroba para consumo humano, verificando a composição química e os efeitos biológicos.

Nessas pesquisas, foram analisadas a farinha integral, a farinha processada (não doce) e o mel, obtido através de cocção. Em termos de proteínas, a farinha processada foi o subproduto que apresentou maior teor (21,8%), seguindo-se a farinha integral (7,5%) e o mel (4 a 5%). A farinha processada ainda apresentou um coeficiente de eficácia protéica muito bom (1), equivalente ao da carne e do leite, mais alto que o do trigo (0,68), e um pouco inferior aos concentrados de feijão ou milho (1,4).

PROCESSAMENTO E RECEITAS

A equipe da UFRN, coordenada pela professora Dilma Ferreira Lima*, não se deteve apenas nas determinações bioquímicas dos subprodutos da vagem de algaroba. Além de testar e definir métodos de processamento desses frutos, a equipe ministrou curso para extensionistas da EMATER-RN, de 10 municípios do Estado, no sentido de passar a tecnologia de

* Também participam das pesquisas as professoras Creuza Bernardo, Edda Lisboa, Guacyra Gondim Miranda, e Lucy Francisca da Silva, além dos professores André Nilton Nogueira e Carlos José de Lima.



FOTO: ANIVALDO CARVALHO

fabricação do mel e da farinha para as populações do interior, atingidas pela seca.

Ao final do curso, as extensionistas elaboraram todo um receituário, que está sendo difundido através de cursos realizados em regiões onde há maior ocorrência de algaroba. Entre os alimentos fabricados incluem-se biscoitos, doces, bolos, pudins, sopas, geleias etc.

Conjuntamente, UFRN e EMATER instituíram um concurso de receitas entre os líderes rurais de cada região, que culminará com um concurso final, a nível estadual, em março do próximo ano, a ser realizado durante a Feira de Arte, Ciência e Tecnologia, promovida pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal.

Após essa primeira etapa de pesquisas, os professores da UFRN estão desenvolvendo, atualmente, novos trabalhos sobre possíveis suplementações alimentares com mel e farinha de algaroba na substituição de dietas convencionais.

A FOME DOS DESERTOS

Além de suas possibilidades de uso no combate à fome dos homens e dos animais, a algaroba tem outro papel importante que especialistas de vários países lhe atribuem: ajudar a conter a fome dos desertos, recuperando áreas em processo de desertificação, um processo que assusta o mundo inteiro pelas dimensões atingidas. Atualmente, as regiões áridas assistem a um avanço anual de 70 mil km² na desertificação, sendo que apenas o deserto de Saara avança 50 km todo ano em direção ao Mali; Alto Volta e Nigéria. Mesmo com toda sua "magia", a algaroba não pode, por si só, impedir ou reverter este processo. Mas pode se constituir um dos instrumentos valiosos para evitar que isto se repita noutras regiões. O Semi-Árido do Brasil é uma delas.

Fontes Consultadas:

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal, RN. Algaroba. Natal, 1982. 407 p. il. (EMPARN. Documentos, 7). Conferências e trabalhos apresentados no I Simpósio Brasileiro sobre Algaroba, Natal, RN, 1982.

SOUZA, S. M. de; LIMA, P. C. S. & ARAÚJO, M. de S. Sementes de algaroba: métodos e custos de beneficiamento. R. Bras. Sem., Brasília, 5 (3: 51-61, 1983).

SOUZA, S. M. de & NASCIMENTO, C. E. de S. Propagação vegetativa de algaroba através de estaquia. s. n. t. n. p. Datilog.

ALGAROBA

Novas espécies para o Nordeste

A algaroba plantada no Brasil pertence à espécie *Prosopis juliflora*, sendo originária do norte do Peru, na região de Piura. Mas existem cerca de 40 espécies de algaroba distribuídas em três continentes: América, Ásia e África.

Nas Américas, onde se encontram as maiores concentrações e o maior número dessas espécies, as *Prosopis* se distribuem pelas regiões ocidentais mais secas, desde o sudoeste dos Estados Unidos até a Patagônia.

Atualmente, o CPATSA está introduzindo em seus campos experimentais, algumas dessas espécies, a fim de identificar as que melhor se adaptam e produzem na região semi-árida do Brasil. A seguir, são apresentadas as principais características de cinco das espécies introduzidas:

Prosopis alba Griseb. — Nativa de zonas áridas (250 a 500 mm de precipitação pluvial por ano). Tem grande importância nas planícies da Argentina, Uruguai e Paraguai, no sul da Bolívia e Norte do Chile e do Peru. É valiosa para formação de quebra-ventos e plantios ao longo de estradas. Também é útil como produtora de forragem e madeira, adaptando-se a solos salinos e secos. Apresenta copa arredondada, alcançando 5 a 15 m de altura e seu tronco chega até a um metro de diâmetro.

Prosopis chilensis (Molina) — Stuntz emend. Burkart — É uma árvore de copa arredondada, nativa do Peru, Bolívia, zonas Central e Norte do Chile e Noroeste da Argentina. Importante fornecedora de madeira, lenha, forragem e alimento humano, é encontrada até 2.900 m de altitude.

Prosopis nigra (Grisebach) Hieronymus — Árvore muito valiosa como produtora de madeira do deserto do Chaco, é natural do Sul da Bolívia, Argentina e Paraguai, e Oeste do Uruguai. Muito usada para móveis e barris; produtora de lenha, forragem e alimento humano. Apresenta copa arredondada e alcança de 4 a 10 m de altura.

Prosopis pallida (Humboldt e Bonpland ex Willdenow) H. B. K. — É uma árvore de 8 a 20 m de altura (arborescente em solos pobres), natural das zonas mais secas do Peru, Colômbia e Equador, especialmente ao longo da costa. É muito importante para produção de madeira, lenha e forragem em condições áridas.

Prosopis tamarugo F. Philippi — Natural do norte do Chile, alcança altura média de 15 m, com 15 a 20 m de diâmetro de copa. Seu fruto é uma vagem grossa e curta de 25 mm de comprimento. As flores são polinizadas por insetos himenópteros, como a abelha comum, e o período de máxima polinização é do começo de setembro até novembro.

Produção de Sementes de Cebola no Sub-Médio São Francisco

Paulo Anselmo A. Aguiar*

A expansão da cebolicultura no Brasil e a elevação do preço do dólar têm contribuído para um significativo aumento do preço da semente, cuja oferta depende, quase que totalmente, da importação do exterior. Somente na região do Sub-Médio São Francisco, estima-se entre 35 e 40 toneladas as necessidades de sementes de cebola (*Allium cepa* L.), que custavam, a preço de agosto/1983, de Cr\$ 35 mil a Cr\$ 40 mil/kg.

Sob as condições climáticas desta região, seria impraticável a produção de sementes de cebola, já que se trata de uma planta bianual que, para passar de fase vegetativa para a reprodutiva, necessita que baixas temperaturas (6 a 14°C) induzam a diferenciação das gemas florais. Em condições naturais, somente chegam a florescer, com bastante desuniformidade, genótipos pouco exigentes em frio, como algumas cultivares de bulbo vermelho.

A geração de uma tecnologia de produção para as condições locais, capaz de superar os efeitos limitantes do clima, tornou-se necessidade cada vez maior, pois a tecnologia inicialmente utilizada, além de ter sido desenvolvida para as condições de São Paulo, exigia também um período muito longo de frigidificação dos bulbos, em torno de 180 dias. Este período pode ser reduzido para 100 a 110 dias, dependendo da variedade, como constatamos em pesquisas realizadas na Estação Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE. Nesses experimentos, foram analisados três aspectos fundamentais: efeito da vernalização; tamanho do bulbo x vernalização; época de plantio.

Efeito da vernalização

Numa primeira etapa do trabalho, bulbos de cinco cultivares de cebola foram submetidos a seis diferentes períodos de vernalização visando identificar o tempo ideal para indução do florescimento e viabilização da produção de sementes nas condições climáticas do Sub-Médio São Francisco. A análise estatística dos dados revelou diferenças entre cultivares, períodos de vernalização e na interação cultivar x período. Como todas as cultivares mostraram uma tendência de aumento da produção de sementes com o aumento do período de vernalização, admitiu-se que o período máximo exigido por cada cultivar estivesse acima de 75 dias. (Figura 1).

Numa segunda etapa, utilizando-se uma metodologia similar, bulbos de três cultivares de cebola foram submetidas a vernalização, sob temperatura de 8 a 10°C, durante 30, 60, 90 e 120 dias. Constatou-se, através da análise de regressão, que o período máximo recomendado

para que haja uma compensação econômica na produção.

Os resultados indicados na Figura 2 comprovam esta hipótese, mostrando inclusive uma interação significativa entre o tamanho do bulbo e o período de vernalização.

Época do plantio

Apesar da cultura responder satisfatoriamente à indução floral através da vernalização artificial dos bulbos, existe ainda o problema de devernização dos mesmos, quando plantados sob elevadas temperaturas. Daí porque todas estas observações foram realizadas inicialmente nos meses frios do ano (junho, julho e agosto), com produção em escala experimental de até 1.400 kg/ha. Resta ainda observar o plantio em épocas quentes (novembro, dezembro e janeiro) de modo a viabilizar ainda mais economicamente a produção, já que temos que diluir mais o custo adicional de produção com a frigidificação dos bulbos, que envolve investimentos iniciais elevados. Pretende-se, inclusive, associar o uso de hormônios vegetais (AG₃) e vernalização para superar o efeito das altas temperaturas do final de ano, possibilitando dois cultivos de cebola por ano, para produção de sementes.

POTENCIAL CONFIRMADO

Os resultados até agora encontrados confirmam que a região do Sub-Médio São Francisco apresenta um grande potencial para produção de sementes de cebola. Isto é ainda mais favorecido, economicamente, porque as dificuldades de importação são cada vez maiores e o principal produtor nacional, o Rio Grande do Sul, vem sofrendo frequentes frustrações de safra, devido a problemas de doenças e intempéries. Além disso, este estado tem apresentado uma produtividade de 200 a 250 kg/ha, muito aquém da verificada no Sub-Médio São Francisco, que atualmente está em torno de 500 kg/ha, em escala comercial.

Considerando o alto potencial produtivo e os preços alcançados por esse insumo, bem como as necessidades atuais dos cebolicultores, concluiu-se que é plenamente viável, técnica e economicamente, a produção de sementes de cebola nesta região, por um custo muito mais acessível aos produtores.

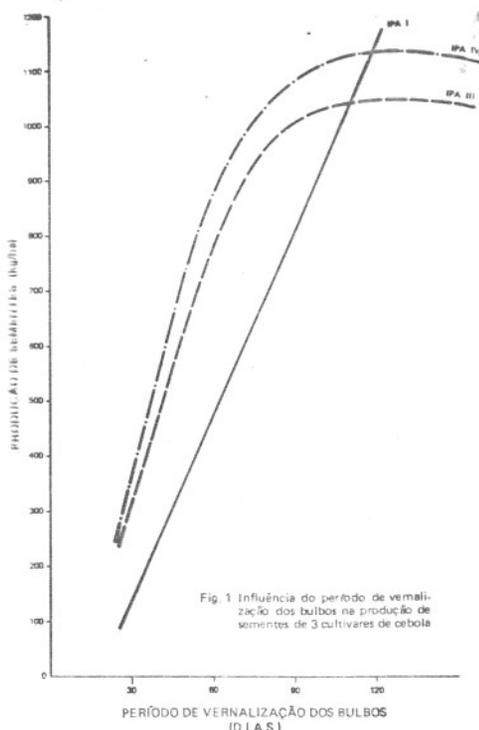


Fig. 1 Influência do período de vernalização dos bulbos na produção de sementes de 3 cultivares de cebola.

para cada cultivar normalmente está situado entre 100 e 110 dias, podendo sofrer pequenas variações para mais ou para menos, dependendo da maior ou menor exigência em frio pela cultivar. Com este resultado, identificou-se, portanto, o tempo de frigidificação dos bulbos para produção de sementes na região.

Tamanho do bulbo x vernalização

Um aspecto importante na produção de sementes de cebola é a relação bulbo/semente. É considerada boa produção quando o peso das sementes obtidas representa de 8 a 10% do peso dos bulbos plantados. Isto equivale a dizer que o aumento do peso do bulbo plantado deverá corresponder, necessariamente, a um substancial aumento na produção de se-

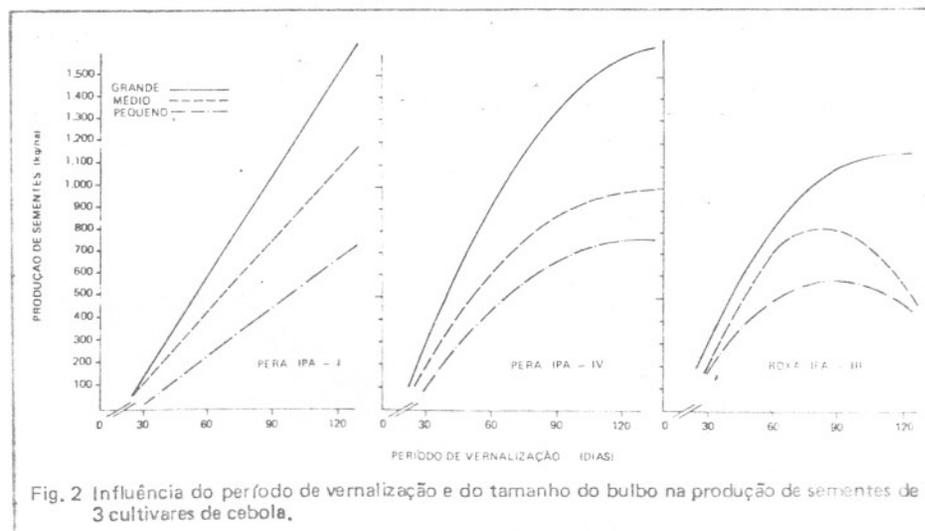


Fig. 2 Influência do período de vernalização e do tamanho do bulbo na produção de sementes de 3 cultivares de cebola.

* Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador do CPATSA-EMBRAPA.

Desenvolver a Agricultura ou os Agricultores?

A Questão do Consórcio¹

Evaristo Eduardo de Miranda²

O Brasil possui atualmente cerca de 70% ou mais de sua população nas cidades. Essa urbanização sem precedentes, ocorrida sobretudo na última década, esteve ligada às grandes transformações ocorridas nesse período no campo e, principalmente, nas cidades. Sem entrar na análise do vasto complexo de causas que interagiram nesse processo, cabe assinalar que as regiões onde mais se modernizou a agricultura foram as que também observaram a maior redução da população agrícola, em muitos casos mesmo em termos absolutos. Às vezes, essa diminuição da população rural não se traduziu forçosamente pela redução da oferta de emprego no campo pois, na realidade, o que ocorreu foi uma proletarianização dos pequenos agricultores, proprietários ou não, através do aparecimento e da expansão do fenômeno dos bóias frias.

Do ponto de vista econômico, a agricultura continuou a ser o grande financiador líquido da economia urbana e os pretensos subsídios para a atividade agrícola raramente foram subsídios para os agricultores e sim, direta ou indiretamente, subsídios para o setor urbano-industrial. Em síntese, a modernização da agricultura brasileira vem sendo definida para e pelo setor industrial-urbano ao qual ela passou a ser associada e submetida de uma forma muito eficaz e determinante na última década.

O Nordeste, a nível nacional, foi a região onde esse processo se deu com menor intensidade, apesar de ser uma área tradicionalmente agrícola e com uma longa história de ocupação. O Nordeste possui cerca de 50% da população rural do Brasil e foi com a Amazônia uma das áreas do país onde a população rural cresceu na última década em termos absolutos. Todavia, a fragilização de sua agricultura é flagrante a nível estrutural (a região importa cada vez mais alimentos quando já foi exportadora) e conjuntural (fenômenos de seca, com intensidade análoga aos de 20 anos atrás, se traduzem por crises sociais sem precedentes).

Diante desse quadro, cabe a seguinte interrogação: em que medida o desenvolvimento agrícola buscado hoje no Nordeste é socialmente e economicamente possível? Ou ainda, em que medida ele deve se espelhar no que vem sendo realizado nas regiões sul e sudeste do país?

A homogeneização do espaço econômico nacional leva cada vez mais a uma integração desigual das economias regionais e não se vê hoje, na região Nordeste, um sinal evidente ou marcante de uma iniciativa de planejamento que vise claramente

“Não se vê, no Nordeste, sinal evidente de um planejamento que vise claramente o desenvolvimento de seus agricultores”



Agricultores nordestinos: peso social?

o desenvolvimento de seus agricultores, muitas vezes apresentados como um verdadeiro peso social ou mesmo um empecilho ao desenvolvimento. A ausência de uma política fundiária que atenda à maioria da população rural que não tem acesso à terra e, por conseguinte, ao crédito e à assistência técnica, é um dos fatos que melhor ilustram a situação atual. Todavia, o objetivo desta intervenção é tratar a questão do desenvolvimento dos agricultores numa perspectiva mais limitada: em que medida a pesquisa agropecuária, ou o chamado processo de geração e difusão de tecnologia agrícola, atende às necessidades técnicas dos pequenos produtores? É claro que esse processo deve atender também à geração de alternativas tecnológicas que permitam o aumento da produtividade nas áreas de grandes propriedades, nas áreas irrigadas e de monocultura de nível empresarial, etc. Mas, sem exigir exclusividade de atendimento, devemos considerar a questão dos fatores limitantes da produtividade e da produção a nível dos pequenos agricultores de forma específica e dentro dessa problemática a questão das culturas consorciadas merece uma atenção especial. Inverter o processo

seria falacioso pois a consorciação de culturas é uma prática típica, mesmo que não exclusiva, da pequena propriedade.

Entre 1980 e 1983, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido desenvolveu uma série de pesquisas a nível de produtor buscando caracterizar, de modo circunstanciado, o que limita sua produção e produtividade agrícola. Essas pesquisas foram realizadas através de várias amostras de pequenos produtores rurais da região de Ouricuri, no alto sertão de Pernambuco. Inicialmente, foram descritas e caracterizadas todas as atividades produtivas dos agricultores. Nessa abordagem, durante três anos consecutivos constatou-se que na quase totalidade dos campos cultivados praticavam-se o consórcio de culturas. Devemos considerar cultura consorciada *sensu stricto* um tipo de associação cultural onde o resultado final é mais produtivo ou interessante do que esses mesmos cultivos plantados puros. Nem sempre as associações culturais praticadas pelos agricultores se traduzem por um consórcio no sentido agrônomo. Todavia, as pesquisas realizadas mostraram que o resultado era positivo do ponto de vista da utilização da mão-de-obra no tempo, ou no espaço, ou ainda o resultado obtido permitia uma oferta de cereais e legumes próximo do quociente de consumo familiar, etc.

Resposta a inúmeras limitações de ordem agro-ecológica e sócio-econômica, o sistema de cultivo em consórcio praticado pelos agricultores é extremamente definido por situações particulares. Se considerarmos somente as plantas que intervêm na associação cultural, na região de Ouricuri, foram identificados 27 tipos de consórcios importantes. A nível dos campos, os mais praticados são o consórcio milho/feijão (27%), milho/feijão/palma/mandioca (12%) e milho/feijão/algodão (12%). A partir das medidas realizadas, constatou-se que o espaçamento do milho praticamente não variava nos diferentes tipos de consórcio; 2,0m x 1,0m para as covas de milho, enquanto o feijão acusava um espaçamento crescente com o aumento do número de plantas no consórcio. Foram feitas observações sobre as relações existentes entre a natureza e o número de plantas consorciadas e os rendimentos do milho e do feijão. Incluso a nível de suas componentes de rendimento (n° vagens/planta; n° grãos/espiga; peso médio dos grãos; etc).

¹ Resumo da palestra proferida na abertura da I Reunião sobre Culturas Consorciadas no Nordeste.

² Engenheiro agrônomo, Doutor em Ecologia, pesquisador do CPATSA-EMBRAPA.

Se em muitos casos aparentemente o consórcio permite uma maior produtividade total do que o das culturas consideradas individualmente, esse não foi, em primeira instância, o objetivo do agricultor, que buscava otimizar outros fatores de produção fisicamente limitados. Por exemplo, quase não se constataram capinas em campos de cultivo puro de algodão ou mamona, cujas produções eram irrisórias. Essas culturas só se beneficiavam de capinas adequadas quando consorciadas com cultivos alimentares como o milho e o feijão. Isso levanta uma série de interrogantes sobre o interesse real de pesquisas que buscam otimizar espaçamentos e combinações ideais em termos de produtividade, ou pelo menos qual seria o interesse ou a chance real dos agricultores adotarem tais soluções, já que cada campo é hoje quase que igual a um tipo de consórcio. A consorciação de cultivos é tipicamente uma técnica e não uma tecnologia. Responde a fatores locais e circunstanciais de cada estabelecimento agrícola. Seria importante que a pesquisa na área de consórcio desenvolvesse métodos e raciocínios que pudessem apoiar a geração de soluções particulares por parte dos agricultores e da extensão rural, a exemplo do que tem sido feito na área de alimentação animal, rotação de cultivos, etc.

"PROMISCUIDADE CULTURAL"

Nesse sentido, cabe um interrogante final sobre a eficácia do atual sistema cooperativo de pesquisa, organizado basicamente por produtos, em desenvolver tais métodos e raciocínios: o consórcio milho/feijão/algodão deve ser estudado em última instância em que centro de pesquisa, ou, se todos devem estudá-lo, a quem reverteria o papel de coordenação? Que variedades para o consórcio? Como intensificar os cultivos consorciados? Que tipo de mecanização desenvolver para superar os problemas do cultivo consorciado?

Durante muito tempo os agrônomos

A questão do consórcio é intratável de forma reducionista .



Consórcio: bendita "promiscuidade cultural"

FOTO: ARIANA MATTEO

quem faz o desenvolvimento rural é o agricultor, e não a pesquisa, a extensão ou o crédito, em que pese sua importância



FOTO: LEVY SOARES

combateram os cultivos consorciados. Houve quem usasse em cátedra a expressão "promiscuidade cultural". Hoje, as associações culturais são utilizadas mesmo em grandes empresas para baratear custos de implantação de reflorestamento, de pastagem e de cultivos perenes. Mas a nível dos pequenos agricultores o problema é diferente e os resultados ainda são bastante incipientes. Pode-se interrogar em

que medida as notáveis e louváveis pesquisas desenvolvidas nos últimos anos não estão sendo feitas em moldes muito marcados pela pesquisa tradicional dos cultivos puros.

A questão da cultura consorciada é complexa e não complicada. Algo complicado pode ser resolvido em elementos mais simples, de forma reducionista. A questão do consórcio é intratável de forma reducionista. O pesquisador deve aceitar essa complexidade como dada e irreduzível. Seu trabalho será o de conhecer os principais componentes dessa estrutura complexa com vistas a esclarecer seu funcionamento propondo alternativas de intervenção. Desenvolver o consórcio, aumentar sua produtividade, valorizar seu papel nos equilíbrios biológicos, na proteção dos solos, garantindo uma certa produção ou uma produção certa em qualquer condição climática é o que os pequenos produtores vem realizando desde os tempos históricos em vários continentes. Depois de contrariá-los durante muito tempo em sua grande maioria, os pesquisadores passaram a descobrir e descobrem ainda os interesses dessa prática cultural, apesar das críticas e resistência de vários colegas a esse tipo de abordagem. Seria necessário, nesse sentido, uma maior proximidade dos pesquisadores com a realidade dos agricultores. Estes, por exemplo, consorciam em geral três culturas ou mais, porém a grande maioria dos trabalhos de pesquisa estudam somente dois cultivos consorciados. Essa aproximação física e de objetivos dos pesquisadores da área de consórcio com os agricultores deve ser a meta da coordenação de esforços nesse campo de ação. Esses esforços, na medida em que gerem novos métodos e concepções de pesquisa, permitirão resultados que se traduzirão em benefícios reais para os pequenos agricultores sem grandes resistências de adoção técnica, com grande benefício para a agricultura. Parece tautológico ou trivial afirmar, mas quem faz o desenvolvimento rural é o agricultor e não a pesquisa, a extensão ou o crédito, no que pese sua importância e contribuição.

Tração animal

TREINAMENTOS CONCLUÍDOS

O CPATSA concluiu, em novembro, seu programa de treinamento em mecanização agrícola a tração animal, levado a efeito em 1983 mediante convênio EMBRAPA/EMBRATER e o CEEMAT, da França. Nesse programa, foram capacitados 75 técnicos pertencentes a órgãos de ensino, pesquisa e extensão rural, de todas as regiões do Brasil.

Além da capacitação no uso de máquinas e implementos, os treinandos receberam ensinamentos teóricos sobre mecanização a tração animal e tiveram oportunidade de conhecer novos equipamentos adaptados no CPATSA.

Risco climático

QUANDO PLANTAR

Um modelo matemático de simulação, desenvolvido pela EMBRAPA, através do CPATSA e do Departamento de Métodos Quantitativos (DMQ) pode contribuir decisivamente para definir quais as melhores épocas de plantio para as principais culturas exploradas no Nordeste, em áreas dependentes de chuva.

Em trabalho publicado conjuntamente com a SUDENE-Projeto Sertanejo (Documentos, nº 23, setembro de 1983), são estimados os riscos da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), para 34 municípios da região. Posteriormente, serão publicados novos volumes, referentes a feijão-de-corda, sorgo e milho.

Documentos ISSN 0100-9729

Numero 23 setembro 1983

Risco Climático

ESTIMATIVA DE SUCESSO DA AGRICULTURA
DEPENDENTE DE CHUVA
PARA DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO

1. Cultura do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)



EMBRAPA-CPATSA SUDENE - PROJETO SERTANEJO

ÁGUA SALINA: É POSSÍVEL IRRIGAR COM ELA

Dos mais de 20 mil poços profundos que exploram águas subterrâneas do Nordeste brasileiro, 85 por cento encontram-se em terrenos cristalinos, onde há um potencial avaliado em torno de 50 a 250 milhões de m³/ano. São poços com vazão média de 4 m³/hora e salinidade de 0,5 a mais de 4 g/litro. Com o risco de salinização dos solos e a indefinição de um manejo adequado para uso em irrigação, essas águas são utilizadas apenas para consumo animal, o que deixa subaproveitados cerca de 17 mil poços, desperdiçando-se, a cada hora, aproximadamente 68 milhões de litros de água.

Para maximizar o aproveitamento racional desses recursos hídricos, o CPATSA desenvolve estudos visando definir um sistema de manejo de solo e água capaz de viabilizar a irrigação de culturas para consumo humano ou animal, e de manter o nível de salinidade do solo dentro de limites aceitáveis. Inicialmente, procura-se avaliar o comportamento do solo quanto à variação dos sais acumulados e lixiviados anualmente em seu perfil.

Os experimentos estão sendo realizados em Petrolina-Pe, utilizando-se dois poços profundos: um, com 2,6 gramas de sais totais por litro, destina-se a irrigação sistemática de forrageiras (capim elefante e *Panicum coloratum*); o outro, com salinidade total de 9,1 g/litro, é usado para irrigações complementares em culturas como feijão e sorgo.

IRRIGAÇÃO COMPLEMENTAR

No caso da irrigação complementar, o cultivo é feito no período chuvoso e a irrigação só se realiza quando ocorrem déficits hídricos elevados, ao longo do ciclo do cultivo, devido à irregularidade de distribuição das chuvas. Os sais acumulados no perfil do solo, provenientes da irrigação complementar, são lixiviados pelas águas para além da profundidade

efetiva das raízes, em terrenos arenosos com boa drenagem interna.

A associação dessa alternativa com a técnica de captação de água de chuva "in situ" (sulcos e camalhões em curvas de nível) pode reduzir a necessidade de irrigação, sem comprometer a produtividade das culturas anuais. Com esta combinação, em experimento realizado em 1983, registraram-se produtividades de 1.420 kg de feijão vigna/ha e de 3.629 kg de sorgo forrageiro/ha, com apenas duas e três irrigações complementares, respectivamente.

SISTEMAS DE MANEJO

Os resultados preliminares tendem a indicar a possibilidade de aproveitamento do potencial de água salina do Semi-Árido para irrigação. Contudo, ainda é necessário definir um manejo adequado do sistema solo-água, principalmente

quando se tratar da irrigação sistemática.

Com o objetivo de definir esse sistema de manejo, o CPATSA vem testando três alternativas: drenagem natural com lâmina de irrigação L_i (aproximadamente igual ao uso consuntivo das culturas); drenagem com manilhas, com a mesma lâmina de irrigação; e drenagem com manilhas, com lâmina de irrigação igual a 1,2 L_i. Nos testes, têm sido utilizados os capins elefante e *Panicum coloratum* (Ver Tabela).

Periodicamente (antes e depois do período chuvoso), são analisadas as alterações físico-químicas no perfil do solo, a eficiência das lavagens provocadas pelas chuvas e por lâminas de irrigação mais altas, entre outros fatores, a fim de se determinar o sistema de manejo mais adequado para a região.

Segundo os pesquisadores José Soares Monteiro e Gilberto Cordeiro, responsáveis por esses estudos, tem-se verificado, nos três sistemas de manejo, uma elevada influência das chuvas no processo de lixiviação dos sais, o que abre boas perspectivas para o aproveitamento de água salina para irrigação, nas condições em que os experimentos estão sendo realizados.



Panicum coloratum (em primeiro plano) e capim elefante (ao fundo) irrigados com água salina

TABELA 1. Sistemas de manejo de solo e água e produtividades alcançadas pelas forrageiras, por corte, em t/ha.

Sistema de manejo de solo e água	Forrageiras	Produtividades Médias t/ha						
		1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	6º corte	7º corte
1. Drenagem natural com lâmina de irrigação L _i *	— Capim elefante	144,3	126,3	88,6	49,0	49,09	103,90	112,57
	— <i>Panicum coloratum</i>	64,1	38,7	26,7	12,0	16,96	35,62	28,10
2. Drenagem com manilhas e lâminas de irrigação L _i	— Capim elefante	114,3	120,8	67,1	59,2	59,33	135,42	117,62
	— <i>Panicum coloratum</i>	64,1	46,0	26,3	17,5	11,79	35,04	27,33
3. Drenagem com manilhas e lâminas de irrigação 1, 2 L _i	— Capim elefante	163,0	137,7	122,7	101,0	102,25	141,52	124,30
	— <i>Panicum coloratum</i>	72,8	42,5	38,9	17,0	17,67	36,76	26,28

* L_i: aproximadamente igual ao uso consuntivo das culturas.