

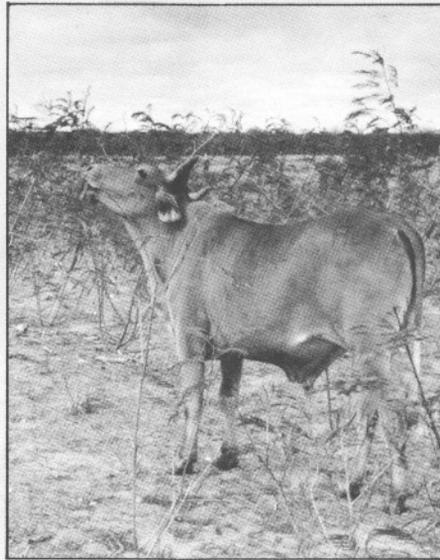


SEMI - ÁRIDO

ANO I - Nº 5
Abr/Mai - 82.

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

*Jovem ou madura, verde, seca ou ensilada, a folhagem de leucena (*Leucaena leucocephala*) é apreciada tanto pelo gado quanto por animais selvagens. Excelente fonte de betacaroteno, característica valiosa particularmente durante as estações secas, quando é capaz de conservar suas folhas verdes, essa espécie apresenta-se bastante promissora para o Nordeste Semi-Árido, como revelam pesquisas realizadas pelo CPATSA, no sertão pernambucano, cujos primeiros resultados são relatados nas páginas 4 e 5.*



Retomando uma linha de pesquisa iniciada por Guimarães Duque, no Nordeste, e desenvolvida também em outras regiões semi-áridas do mundo, o CPATSA está testando, no sertão de Pernambuco, três sistemas de captação de água de chuva "in situ", com o objetivo de regularizar a disponibilidade de água no solo, durante o ciclo vegetativo de culturas alimentares exploradas no Nordeste semi-árido (Pág. 3).



Foto: Levy Soares

*O armazenamento de feijão vigna sob condições herméticas (silos metálicos ou subterrâneos, por exemplo) não permite o desenvolvimento do gorgulho *Callosobruchus maculatus* (Fabr.), praga que tem causado sérios problemas na conservação desse produto, no Trópico Semi-Árido brasileiro, provocando redução de até 50 por cento no seu valor comercial.*

Por outro lado, o armazenamento em recipientes semi-herméticos, cobertos com areia, além de não favorecer o desenvolvimento da praga, condiciona sua saída da massa de grãos, bem como evita a sua penetração.

Estas conclusões foram obtidas em experimento realizado pelo CPATSA com diferentes tipos de embalagem, para determinar as que melhor se prestam à solução do problema e são mais acessíveis a pequenos e médios produtores rurais da região.

(Págs. 6 e 7).

Argentinos conheceram CPATSA

Representantes do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA), da Argentina, estiveram em Petrolina, nos dias 18, 19 e 20 de maio, com o objetivo de conhecerem as pesquisas realizadas pelo CPATSA, particularmente as destinadas a pequenos e médios agricultores. A comitiva compunha-se dos drs. René Antônio Bonetto, do Conselho Diretivo,

Mário Rey, Diretor da Estação Experimental de Missiones, e Roberto Luis Pelegrino, Supervisor de Extensão Rural, da Província de Chaco.

Segundo René Bonetto, as atenções da comitiva voltaram-se, principalmente, para o trabalho empreendido pelo Centro na região de Ouricuri, bem como para as pesquisas sobre mecanização agrícola, manejo de solo e água e fruticultura em áreas irrigadas. Acrescentou que alguns dos trabalhos visitados poderão ser implementados em regiões semi-áridas da Argentina, com as adaptações exigidas em cada situação específica.

Além dos contatos com o CPATSA, os argentinos visitaram o Projeto de Irrigação de Mandacaru, da CODEVASF, ocasião em que também revelaram grande entusiasmo, em particular no que diz respeito à estrutura e funcionamento da cooperativa agrícola do Projeto.



René Bonetto (camisa listrada), do INTA, e Antonio Simões, do CPATSA: intercâmbio à vista

Jornal do **SEMI - ÁRIDO**

Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido

Chefe em exercício:
Antônio José Simões

Chefe Adjunto Técnico:
Edson Possídio

Chefe Adjunto de Apoio:
Pedro Maia e Silva

Editoria Responsável:
Assessoria de Imprensa e
Relações Públicas
Caixa Postal, 23
Fone: (081) 961.0165
Petrolina - PE

Composição e Impressão:
GRAFSET LTDA.
Rua Vigolvin Wanderley, 245
Fone: (083) 321.2090
Campina Grande - Paraíba

Tiragem:
7.000 exemplares

Egípcios interessados em irrigação no TSA

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido foi um dos pontos visitados pela missão agrícola do Egito, que veio ao Brasil no mês de maio, para manter contatos com instituições públicas, empresas privadas e cooperativas vinculadas ao setor rural. No dia 31, a comitiva esteve em Petrolina-Pe, sendo composta pelo Cônsul Geral do Egito no Rio de Janeiro, Ahmed Amin Waly, Farouk M. A. Afyfi, assessor técnico do Ministro da Agricultura, Mohamed Mahmoud Dessouki, Chefe de Assuntos Internacionais do Ministério da Agricultura, e Fathy Waziry, Governador de Kênia, região do Alto Egito, acompanhados dos srs. Alberto Begni, da Trade Val SA e Diógenes Machado, diretor da Projeteq, empresa de Salvador-BA.

O interesse da delegação egípcia concentrou-se nas atividades de irrigação, uma vez que a agricultura daquele país, onde as mais altas precipitações pluviométricas estão em torno de 120 mm, depende essencialmente da exploração dos recursos hídricos armazenados.

Prevista apenas para algumas horas, a visita foi prolongada até o dia seguinte, dado o interesse dos egípcios em conhe-

cerem as pesquisas com fruticultura irrigada, desenvolvidas pelo CPATSA na estação experimental de Mandacaru, em Juazeiro-BA.

A troca de informações iniciada com a presença dessa missão, em Petrolina, abre perspectivas para um intercâmbio de experiências mais amplo entre as instituições de pesquisa agropecuária que atuam no Semi-Árido brasileiro e o Egito.



Egípcios no campo experimental do CPATSA

MAIOR DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO

Como regularizar a disponibilidade de água durante o ciclo vegetativo de culturas alimentares na região semi-árida do Nordeste, onde a distribuição das chuvas é extremamente irregular e os solos, em geral, têm baixa capacidade de retenção de umidade? Esta questão, decisiva para o estabelecimento da produção agrícola, está sendo estudada sob diferentes ângulos por instituições de pesquisa do Nordeste, na busca de melhores alternativas de manejo de solo e água, possibilitando um aproveitamento racional desses recursos.

No CPATSA, além de pesquisas com barreiros, para "irrigações de salvação" nos períodos de deficits hídricos em culturas de ciclo curto, estão sendo testados sistemas de captação de água de chuva "in situ", retomando uma linha de pesquisa iniciada por Guimarães Duque, nesta região, e desenvolvida também em outros países áridos, como Índia, México e Israel.

Os pesquisadores Aderaldo de Souza Silva, Everaldo Rocha Porto e Eliane Choudhury, do CPATSA, em trabalhos apresentados em reunião da Unesco, na Cidade do México (Jornal do Semi-Árido nº 4) e no I Congresso Piauiense de Irrigação e Drenagem, realizado em Teresina, explicam o funcionamento do sistema:

"O sistema de captação de água de chuva "in situ" consiste na modificação do sistema de sulcos e camalhões, de maneira que o terreno entre as fileiras de cultivo sirva de área de captação, e os sulcos, de área de armazenamento de água. A área de captação apresenta uma inclinação, que intensifica a produção de es-

coamento, ao mesmo tempo em que o conduz para a porção de solo explorada pelo sistema radicular da cultura".

Os sulcos e camalhões modificados são feitos em curvas de nível. Para preparar o solo de maneira que se forme a área de captação, o CPATSA desenvolveu um implemento simples, de tração animal, porém esta operação agrícola poderá ser realizada também com trator, utilizando-se arado de disco, reversível.

RETENÇÃO DE UMIDADE

A capacidade do solo de reter umidade é fator extremamente importante para o sucesso dessa tecnologia, pois, como advertem os citados pesquisadores, "de nada vale produzir-se um excedente de água se este não é absorvido pelo solo".

"Portanto — acrescentam —, textura, estrutura e porosidade do solo, e profundidade alcançada pelo sistema radicular, são características indispensáveis no planejamento do sistema".

A capacidade de armazenamento de água de chuva, na área de plantio do sistema de captação "in situ" pode ser incrementada, realizando-se subsolagem, aração, gradagem e modificação ou inversão do perfil do solo, ou mesmo através da incorporação de adubos verdes, esterco, restos de culturas, compostos etc. A influência de dois desses produtos — esterco e composto de vermiculita —, denominados condicionadores de solo, está sendo analisada pelo CPATSA.

Além de uniformizar a disponibilidade de água para as culturas, o sistema tem



Maior retenção de água, melhor conservação do solo

outras vantagens, também importantes: contribui para a conservação do solo e de fertilizantes, pois os camalhões evitam o arraste de terra quando ocorrem chuvas intensas num curto período, fato comum no Semi-Árido.

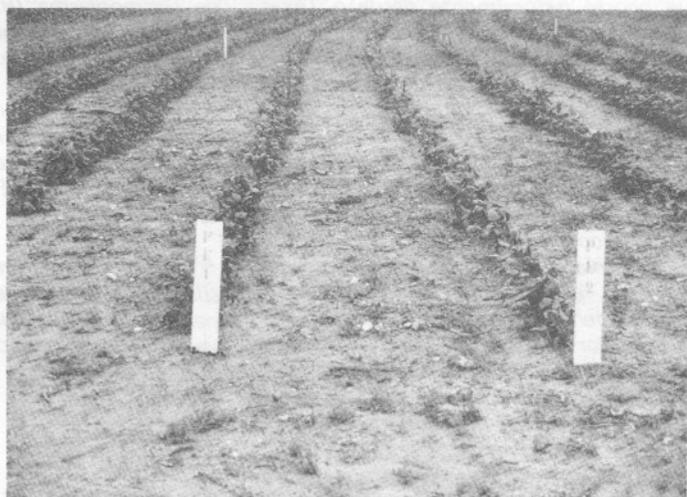
Outras razões são ainda apontadas pelos pesquisadores Shanon e Evenari, de Israel, para classificarem o sistema de captação "in situ" como "o mais viável dos sistemas de aproveitamento do escoamento superficial: a) a produção do escoamento superficial por unidade de área é inversamente proporcional ao tamanho da área. Nas condições do deserto de Neguev, a captação in situ pode produzir de 10 a 30 vezes mais escoamento por unidade de área do que bacias hidrográficas de vários hectares; b) não necessita de equipamentos pesados para o preparo do solo".

SISTEMAS TESTADOS

Três sistemas de captação de água de chuva in situ estão sendo testados pelo CPATSA, em Petrolina-Pe, numa área de solo arenoso, raso (aproximadamente 50 cm), susceptível à erosão, baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção de água. Um deles é o de Guimarães Duque, por ele utilizado em cultivo de algodão, mas agora testado em cultivo de feijão; os outros dois são originários do México e do International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Índia. Cada um deles é analisado em três tratamentos — com esterco, com vermiculita e sem qualquer condicionador de solo — e todos comparados ao cultivo no plano, tradicionalmente praticado pelos agricultores.



05.05.82: comportamento do feijão no sistema modificado. . .



. . . e no cultivo realizado no plano.



Modelo esquemático do sistema de captação "in situ"

Em 1982, as observações preliminares feitas pelos pesquisadores Aderaldo Silva, Everaldo Porto e Eliane Choudhury são muito animadoras, principalmente com relação à conservação de solo, água e fertilizantes.

"Normalmente — explicam os pesquisadores — o sistema é recomendado para regiões de média precipitação (de 600 a 800mm). Mas, no campo experimental do CPATSA, tem se mostrado eficiente mesmo numa condição bastante adversa: de dezembro de 1981 a maio deste ano, choveu apenas 262 mm. O plantio de feijão (variedade Pitiúba) foi realizado no dia 22 de março, quando havia aproximadamente 100mm armazenados no perfil do solo, e depois a precipitação foi de apenas 55mm".

Apesar dessa escassez de chuva, a colheita foi assegurada, verificando-se, nitidamente, uma vantagem significativa dos tratamentos com o sistema de captação "in situ" sobre o plantio realizado no plano. Serão analisados, agora, os efeitos dos condicionadores de solo utilizados, aspecto imprescindível ao aperfeiçoamento do

sistema, como assinala a especialista em Física do Solo, Eliane Choudhury:

"Preliminarmente, observamos que nos tratamentos em que se utilizou esterco ou vermiculita o desenvolvimento das culturas foi superior à testemunha, sem condicionadores de solo. Entretanto, somente com a análise estatística é que poderemos assegurar as vantagens reais dessas aplicações, até mesmo no aspecto econômico".

De qualquer forma, o experimento será repetido no próximo ano, para ratificação dos resultados e obtenção de novas informações, que certamente vão contribuir para o aperfeiçoamento desses sistemas, cujas perspectivas atuais são das mais promissoras para a estabilização da produção de alimentos no Nordeste semi-árido.



Proteína para o gado na época seca

A leucena (*Leucaena leucocephala*) é uma leguminosa originária da América, que ocorre naturalmente desde o Texas (USA) ao Equador e concentra-se no México e América Central. É encontrada na forma de arbustos ou de árvores altas com tronco único.

De um modo geral, são diferenciados três tipos de leucena: Havaiano, Salvador e Peru. O Havaiano é originário da costa do México, expandindo-se largamente pelos trópicos, devido à sua fácil regeneração. É usado para lenha, carvão e sombreamento de culturas agrícolas. O tipo Salvador é nativo das florestas do interior da América Central. São árvores altas que superam em mais de duas vezes as do tipo Havaiano, na produção de biomassa. Já o tipo Peru produz pouco fuste, mas alta quantidade de folhagem, sendo testado na Austrália, Havaí e México na produção de forragem.

Segundo a naturalista Célia Maria Maganhotto, responsável pelo Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Forrageiras, do CPATSA, a qualidade das folhas da leucena tem sido exaltada como sendo similar às da alfafa em digestibilidade e valor nutritivo. É também uma excelente fonte de betacaroteno, característica valiosa particularmente durante as estações secas, quando ela é capaz de conservar as folhas verdes.

Jovem ou madura, verde, seca ou ensilada, a folhagem de leucena é apreciada pelo gado, tanto quanto por animais selvagens, sendo que somente os galhos com diâmetros inferiores a 5mm são pastados.

TOXIDEX

A leucena possui um aminoácido chamado Mimosina, que compõe 5% da pro-

teína das folhas. Quando ingerida em excesso, a mimosina inibe a produção de tiroxina (hormônio produzido pela tireóide) e os animais podem apresentar perda de pelos e bócio. A retirada dos animais da pastagem de leucena elimina os efeitos da toxidez e, para segurança do rebanho, recomenda-se um máximo de 30% de leucena, numa dieta de 70% de gramíneas.

Novas cultivares, com baixos teores de mimosina, vêm sendo desenvolvidas e testadas com resultados positivos. A cultivar mais largamente cultivada na Austrália e em outros países tropicais é a Peru. Entretanto, a Cunningham, resultante do cruzamento Peru x linhagem proveniente da Guatemala, vem, recentemente, sendo difundida, tendo inclusive, em diversas localidades da Austrália, comportamento superior à Peru.

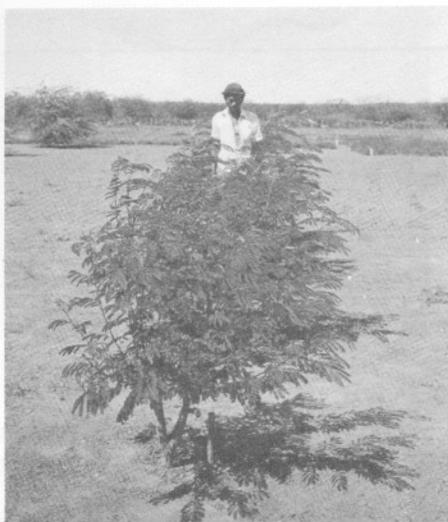
TESTES

No campo experimental do CPATSA, em Petrolina-Pe, a cultivar Peru vem sendo testada sob pastejo com bovinos, tendo demonstrado bom desenvolvimento, com permanente refohamento, mesmo nos períodos mais secos do ano. Recentemente foi introduzida, pelo BAG, a cultivar Cunningham, ainda em fase de estabelecimento.

A produtividade da leucena está em função do clima, solo e manejo. Em regiões de Cerrado, a produção de matéria seca está em torno de 11 t/ha/ano; em regiões úmidas, é de 20 t/ha/ano e, em regiões secas, 8 t/ha/ano.

Durante o ano de 1981, em Petrolina, região semi-árida, foi avaliada a produtividade de seis cultivares de leucena, obtida em cinco cortes, sendo três em época seca. A precipitação durante o período experimental foi de 657mm, distribuídos principalmente em março (79%).

As avaliações feitas pela pesquisadora Célia Maria Maganhotto revelaram que a cultivar Hawaii K₄ (tipo Peru) destacou-se pela produção de matéria seca comestível, com 8,4 t/ha/ano, seguida da CPATSA 7636, com 7,4 t/ha/ano. A me-



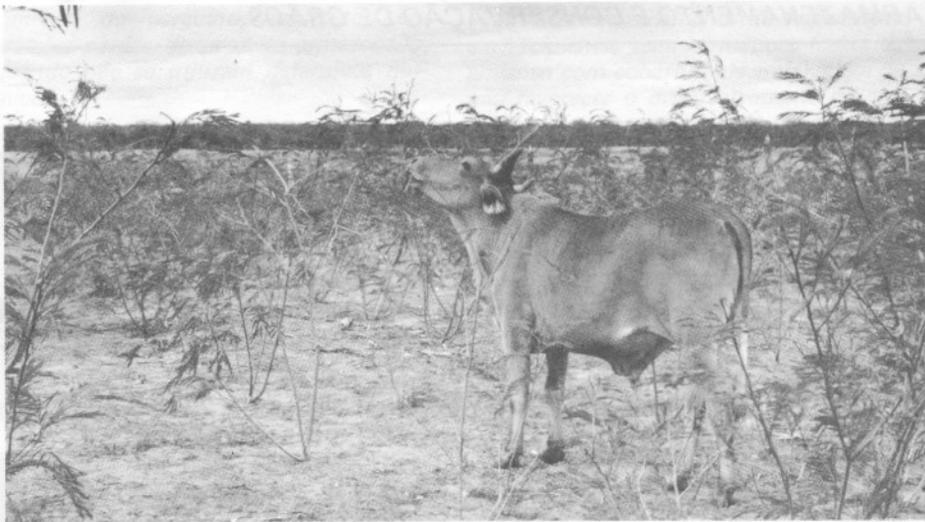
Rebrota da leucena cortada a 40 cm de altura, na época seca

nos produtiva foi a Hawaii K₂₉, com 4 t/ha/ano.

Para a produção de matéria seca lenhosa — que pode ser considerada como índice de vigor da planta e tende a seguir um padrão similar à produção de matéria seca comestível —, observou-se o mesmo comportamento das cultivares, isto é, a K₄ com 7,2 t/ha/ano foi a mais produtiva, seguida da CPATSA 7636 com 5,5 t/ha/ano. A cultivar K₂₉, com 2 t/ha/ano, continuou sendo a menos produtiva.

BANCO DE PROTEÍNA

Vários estudos têm demonstrado a inviabilidade da consorciação de leguminosas herbáceas com pastagens de gramíneas em regiões semi-áridas. É que essas leguminosas ficam disponíveis somente durante um curto período do ano, pois, na época seca, sua produtividade é praticamente nula. Há, porém, a possibilidade de utilizarem-se espécies arbustivas (leucena, por exemplo) nessa consorciação, conforme observa o zootecnista Martiniano Ca-



Leucena em área exclusiva (banco de proteína) sob regime de pastejo controlado

valcanti de Oliveira, do CPATSA.

Acrescenta o pesquisador que o CPATSA vem realizando ensaios com o objetivo de avaliar, preliminarmente, leguminosas arbustivas, exóticas e nativas, em áreas exclusivas (banco de proteína), sob regime de pastejo controlado. Esse banco de proteína é responsável por 30% da alimentação dos bovinos, na época seca, quando a pastagem nativa é insuficiente para enriquecer a dieta dos animais mantidos em pastagens de gramíneas.

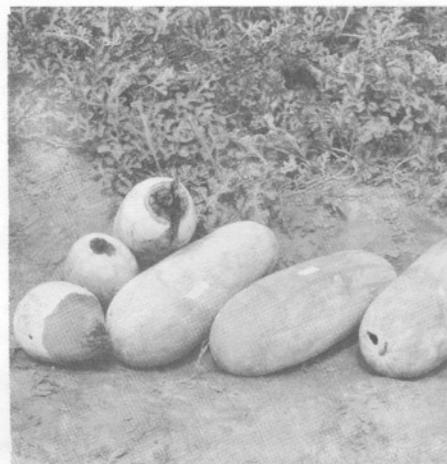
“No caso da leucena — explica o pesquisador —, esta espécie, após avaliada pelo BAG, começou a ser testada, em 1981, sob regime de pastejo controlado, numa parcela de 800 m², na qual são colocados dois bovinos durante um dia de cada semana. Resultados obtidos de junho a dezembro desse ano indicaram uma capacidade de suporte de 1,4 animal por hectare, o que deverá ser confirmado nos próximos trabalhos, em áreas maiores.

Além de executar esses trabalhos, em

seu campo experimental, o CPATSA participa de outro projeto de pesquisa com leucena, executado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba-EMEP, na Fazenda Pendência, município de Soledade. O experimento, ainda em fase de implantação, terá três tratamentos: pastagem exclusiva de capim buffel; capim buffel + mistura de 70% de sal mineral e 30% de uréia; e capim buffel + leucena. Neste último, os animais ficarão durante dois dias por semana em pastagem exclusiva de leucena, correspondendo a 30% da sua dieta.

Resultados definitivos com essa espécie, na verdade, somente poderão ser obtidos no decorrer das pesquisas ora em andamento. No entanto, os dados já constatados pelo Banco Ativo de Germoplasma e nos ensaios com leucena sob regime de pastejo controlado colocam-na em posição de destaque, como uma das alternativas mais promissoras para a pecuária do Nordeste semi-árido, particularmente para a suplementação alimentar do rebanho na época de escassez de pastagens.

CINZA DE CAL PARA CONTROLAR “FUNDO PRETO” DA MELANCIA



Experimento realizado pelo CPATSA, em 1981, com a variedade Charleston Gray, em área do Projeto de Irrigação de Bebedouro, da CODEVASF, revelou que a utilização de cinza de cal contribuiu para reduzir em 93% a incidência da podridão estilar ou apical (fundo preto), na cultura da melancia. Essa doença vem reduzindo a produtividade da cultura no Sub-Médio São Francisco, causando prejuízos em torno de 30 a 40%.

No Boletim de Pesquisa nº 14, do CPATSA, os pesquisadores José Pires de Araújo, Clementino M. B. de Faria e Luis Corsino Freire informam que foram aplicados, a 20 dias do plantio, 850 gramas de cinza de cal por metro linear de

sulco (3.000 kg/ha), cuja análise indicou uma concentração de 42,8% de Óxido de Cálcio (CaO) e 5,1% de Óxido de Magnésio (MgO). Com isto, reduziu-se de 677 para 45 o número de frutos doentes, em comparação com a testemunha.

A baixa incidência de podridão estilar, ocorrida no experimento, reforça a hipótese de que o surgimento da doença está correlacionado com o teor de cálcio no solo. Comparando o resultado desse trabalho com outros realizados anteriormente pelo Centro, os pesquisadores concluem ser viável utilizar cinza de cal para controlar a doença.

Em experimento anterior, utilizando como fonte de cálcio o calcário, a redução na incidência da doença no tomateiro foi insignificante. Nesse trabalho, o calcário foi aplicado próximo à data do plantio e por ser o tomate uma cultura de ciclo curto, possivelmente não houve tempo de se beneficiar do calcário sobre o solo. Utilizando-se a cinza, os efeitos são mais imediatos e passíveis de utilização por culturas de ciclo curto.

Embalagens para o feijão-de-corda

Fotos: Adriana Mattoso

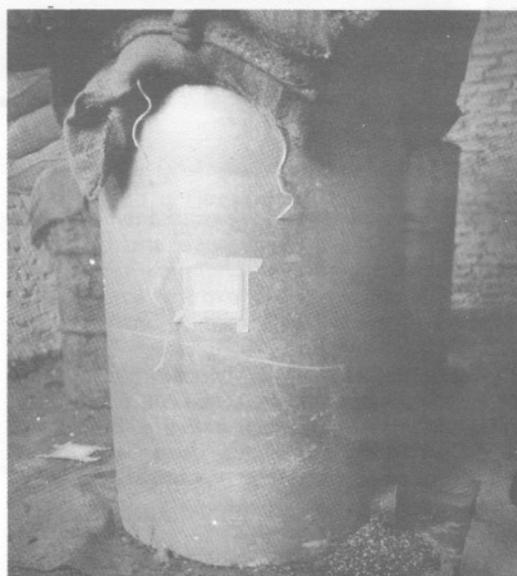
No Nordeste do Brasil, a maioria das variedades de feijão consumidas na alimentação humana são do gênero *Vigna*, que representam aproximadamente 90% da área total cultivada com feijão e uma importante fonte protéica, principalmente para a população de renda mais baixa.

O "gorgulho" *Callosobruchus maculatus* (Fabr.), entretanto, tem causado sérios problemas na conservação de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L. Walp), a nível regional, provocando redução de até 50% no valor comercial do produto.

Embora vários aspectos tenham sido estudados visando o armazenamento desta leguminosa, nenhuma tentativa havia sido feita para avaliar o problema de armazenagem do feijão-de-corda em propriedades rurais. Com este objetivo, o CPATSA iniciou, em 1981, pesquisas com diferentes tipos de embalagem, para determinar as que melhor se prestam à solução do problema e são as mais acessíveis a pequenos e médios produtores rurais da região.

O pesquisador Paulo Anselmo Andrade Aguiar, especialista em tecnologia de sementes, explica como o trabalho foi conduzido e comenta os resultados.

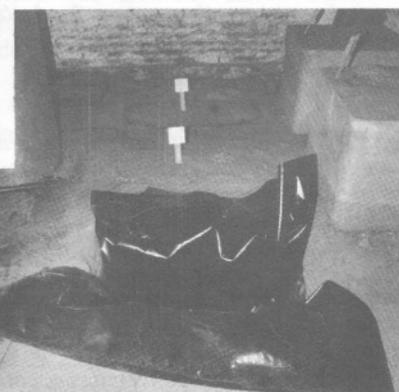
"Sementes de feijão-de-corda foram armazenadas com uma leve infestação de gorgulho, por um período de 12 meses, nas condições do Trópico Semi-Árido brasileiro. Foram utilizadas as seguintes embalagens: A - caixa de amianto com cobertura de areia grossa; B - silo metálico vedado com cera de abelha; C - silo subterrâneo com revestimento plástico;



Silo metálico

D - saco de juta com sementes pulverizadas com óleo de milho; E - saco de juta".

"Na Tabela I são apresentados os dados de vigor e germinação das sementes. Constata-se em ambos os parâmetros estudados que, no sexto mês de armazenamento, já ocorre um declínio significativo da qualidade fisiológica da semente nas embalagens de saco, principalmente das sementes que não foram pulverizadas com óleo vegetal. As embalagens herméticas ou semi-herméticas (caixa de amianto, silo metálico e subterrâneo) apresentaram uma maior capacidade de preservação do feijão durante todo o período de armazenagem.



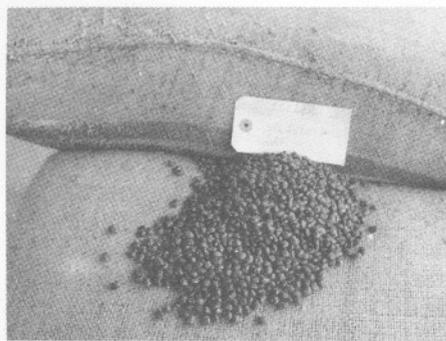
Silo subterrâneo com revestimento plástico

TABELA 1 - Influência do tipo de embalagem e do período de armazenamento no vigor e germinação de sementes do feijão vigna

Tipo de Embalagem	Período de Armazenamento (meses)					
	0	6	12	0	6	12
	Vigor (%)			Germinação (%)		
Caixa de Amianto	87,5	82,5	72,0	92,0	84,0	77,5
Silo Metálico	81,0	77,0	63,5	85,0	78,0	75,0
Silo Subterrâneo	83,0	73,0	70,0	89,0	75,0	74,0
Saco Juta + Óleo	89,5	19,5	3,0	90,5	20,5	6,0
Saco Juta	83,0	14,0	0,5	87,0	14,0	0,5



Saco de juta: opção inviável



Óleo de milho: ineficaz contra o gorgulho

ATAQUE DO GORGULHO

Segundo o pesquisador, a influência da embalagem e do período de armazenamento na qualidade fisiológica da semente pode ser atribuída, em grande parte, ao ataque do gorgulho (Tabela 2).

“Observa-se um aumento crescente de sementes atacadas pelo inseto, principalmente nas embalagens de saco, constatando-se inclusive uma certa proteção do óleo vegetal ao ataque da praga. As embalagens herméticas ou semi-herméticas ofereceram uma boa proteção ao ataque do gorgulho, principalmente na caixa de amianto, onde as sementes foram cobertas com areia”.

Segundo foi constatado por Bastos 1970, a areia atua como um agente preventivo e curativo ao ataque do inseto. Na verdade, o feijão armazenado em silo subterrâneo e silo metálico permite o desenvolvimento do gorgulho, todavia admite-se a ocorrência de trocas gasosas com o meio ambiente durante a realização das amostragens e na própria vedação das embalagens.

DENSIDADE DOS GRÃOS

Além das perdas qualitativas (vigor e germinação das sementes), o gorgulho proporcionou uma diminuição acentuada do peso hectolítrico (densidade do grão) nas embalagens de saco (Tabela 3) proporcionando uma redução média de peso de 29,0% e 40,0%, aos 6 e 12 meses de armazenamento, respectivamente.

“As perdas nas demais embalagens — acrescenta o pesquisador Paulo Anselmo — não chegaram a atingir 6% no final dos 12 meses de armazenamento, sendo atribuídas apenas proporcionalmente à atividade dos insetos, já que o metabolismo da própria semente é responsável pela utilização das reservas, quando as sementes são armazenadas com 10% de umidade”.

CONCLUSÕES

Todas essas constatações podem ser resumidas em quatro pontos importantes, que certamente vão orientar melhor os produtores rurais, na conservação do produto:

1 — O armazenamento do feijão vigna em saco de juta favorece o desenvol-

vimento do gorgulho, resultando em grandes perdas do produto armazenado, quando não se utilizam defensivos químicos.

2 — A pulverização das sementes de feijão vigna com óleo de milho é um meio pouco efetivo de proteção dos grãos contra o ataque do gorgulho.

3 — O armazenamento sob condições herméticas (silo metálico e subterrâneo) não permite o desenvolvimento da praga.

4 — O armazenamento do feijão vigna em recipientes semi-herméticos (caixa de amianto com cobertura de areia), além de não favorecer o desenvolvimento da praga, condiciona a sua saída da massa de grãos, para a superfície da camada de areia bem como evita a sua penetração.

Os resultados desse experimento, concluído em maio deste ano, já estão sendo reunidos numa publicação do CPATSA, a ser distribuída com extensionistas e produtores rurais da região.

TABELA 2 — Influência do tipo de embalagem e do período de armazenamento no ataque do gorgulho (*Callosobruchus maculatus*) à sementes de feijão vigna.

Tipo de Embalagem	Período de Armazenamento (meses)					
	0	6	12	0	6	12
	% de Sementes Furadas			Nº Total de Furos/100 Sementes		
Caixa de amianto c/areia	2,00	1,00	0,75	2,75	1,00	0,75
Silo Metálico	1,50	9,00	10,25	1,50	9,00	11,75
Silo Subterrâneo	2,75	24,00	25,00	2,75	27,00	33,00
Saco Juta + Óleo	1,75	87,75	98,25	2,50	263,25	301,75
Saco Juta	1,50	100,00	98,75	1,50	401,75	244,25

TABELA 3 — Influência do tipo de embalagem nas perdas de peso de feijão vigna aos 6 e 12 meses de armazenamento.

Tipo de Embalagem	Peso Hectolítrico inicial (Kg/Hl)	Peso Hectolítrico (Kg/Hl e % de perdas			
		6 Meses		12 Meses	
		Kg/Hl	%	Kg/Hl	%
Caixa de amianto c/areia	78,2	75,1	3,96	74,0	5,37
Silo Metálico	77,5	75,8	2,19	75,3	2,84
Silo Subterrâneo	77,3	76,8	0,65	73,6	4,79
Saco Juta + Óleo	78,7	57,2	27,32	47,6	39,52
Saco Juta	78,2	54,6	30,18	46,0	41,18

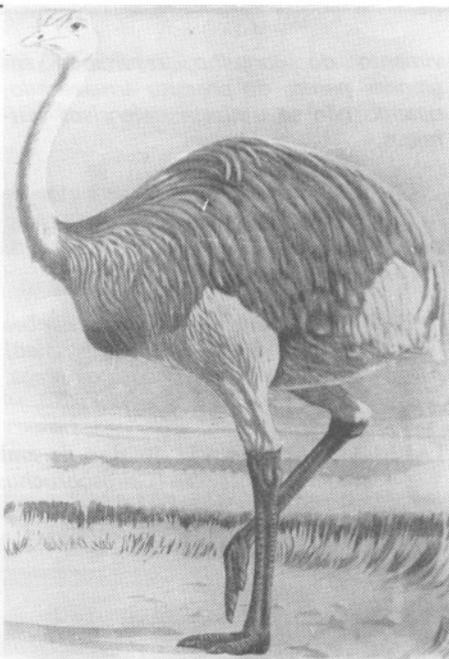


Em recipiente semi-hermético, coberto com areia, o gorgulho sai para a superfície e não retorna à massa de grãos

EMPARN VAI PESQUISAR EMAS

Estima-se que o rebanho bovino no Rio Grande do Norte diminuiu de 800 mil para 350 mil cabeças, no período de 1979 a 1981. Atualmente, verificam-se, também, acentuados decréscimos em outras explorações, como suinocultura, avicultura, caprinocultura e ovinocultura. Diante do impasse, a Empresa Estadual de Pesquisa do Rio Grande do Norte S/A — EMPARN, tomou uma nova posição: além das investigações com a agropecuária tradicional, vai pesquisar diversos outros produtos não usualmente estudados na região. Inicialmente, elaborou um projeto de pesquisa com antílopes africanos (Jornal do Semi-Árido, nº 3); agora, é a vez da ema, uma espécie que já foi relativamente abundante no Nordeste mas que hoje é encontrada apenas em pontos esparsos dos sertões nordestinos.

A exploração racional de ema (Rhea americana americana) poderá reduzir a escassez de proteína animal, bastante evidenciada no Rio Grande do Norte. Esta hipótese motivou a EMPARN, empresa de pesquisa agropecuária daquele estado, a elaborar um projeto para criação de emas, em sistema semi-intensivo, visando obter parâmetros zootécnicos e econômicos dessa espécie. O projeto será executado em fazendas da própria empresa, inicialmente com um plantel de 50 fêmeas e cinco machos.



Segundo o Diretor-Presidente da EMPARN, Benedito Vasconcelos Mendes, "esse trabalho pioneiro é uma tentativa de fornecer subsídios para um melhor aproveitamento do potencial agro-ecológico do estado e pretende oferecer mais uma alternativa para os criadores do semi-árido nordestino".

A ema é uma espécie semi-doméstica, porém se comporta muito bem em cativeiro e possui hábito gregário. As fêmeas adultas de uma mesma família põem todos os seus ovos no mesmo ninho e a produção de cada fêmea é de 40 a 60 ovos por postura. Nesse período, ela libera um ovo a cada dois dias. O ovo apresenta, em média, 13,8 cm de comprimento e 9,6 cm de diâmetro, com um peso médio de 700 g. Sua gema equivale, em termos de volume e peso, a 15 gemas de galinha.

No Projeto de Irrigação de Bebedouro, localizado no sub-médio São Francisco, 45 km à jusante de Petrolina-Pe, o uso de adubos que deixam resíduos salinos e aliam-se à deficiência de matéria orgânica, cálcio e magnésio, tem provocado um acúmulo nos teores de Fósforo e Potássio a níveis razoavelmente elevados. Em consequência, pode ocorrer um desequilíbrio nutricional, sem considerar os prejuízos de ordem econômica.

Conhecidas e analisadas todas as nuances do problema encontrado, os pesquisadores Clementino Faria, Eliane Choudhury e Carlos Martins, do CPATSA, juntamente com os engenheiros agrônomos Flávio Cabral e Moacyr Ferraz, da CODEVASF, realizaram trabalho visando avaliar a fertilidade atual do solo, comparando-a com a do solo virgem, e fornecer subsídios para uma nova orientação no planejamento agrícola do Projeto.

Para elaboração desse trabalho, realizaram-se amostragens de solo nos 106 lotes em operação, no ano de 1978. Para cada hectare dentro desses lotes, foi obtida uma amostra composta do solo formada pela mistura de 36 amostras simples coletadas a uma profundidade de 0-20 cm.

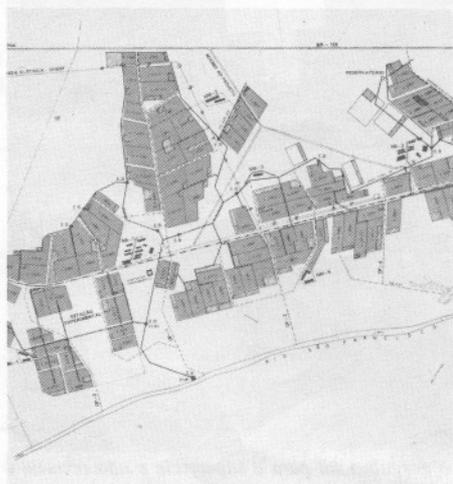
Quanto à produção de carne, informam pesquisadores da EMPARN, um animal adulto, com 18 meses de idade, chega a atingir 26 a 36 kg de peso vivo, "o que demonstra ser sua produção bastante significativa em relação a outras aves." Além disso, as penas de ema, utilizadas na fabricação de espanadores e outros artesanatos, podem ser retiradas a partir dos 10 meses de idade, sem a necessidade de abater o animal, podendo a operação ser repetida a cada 9 meses.

O suco gástrico da ema é muito rico em pepsina, protease de larga utilização na indústria química e farmacêutica e cujo preço comercial é bastante elevado.

Não é com facilidade que a EMPARN está adquirindo os 55 exemplares para dar início ao trabalho. Afinal, o efetivo dessa espécie, que já foi mais disseminada no Nordeste e no Centro-Oeste do Brasil, atualmente é bastante reduzido. No Nordeste, por exemplo, restringe-se apenas a alguns núcleos esparsos, especialmente em Pernambuco. Acredita-se ter sido a falta de tradição, desconhecimento das qualidades zootécnicas e econômicas da espécie, caça predatória, dificuldade de contenção dos animais, dentre outros, os principais fatores responsáveis por essa redução.

A adaptação da ema a um regime de criação semi-doméstico, através de manejo alimentar, reprodutivo e sanitário, além da determinação dos seus parâmetros zootécnicos e econômicos, poderá representar não somente uma nova alternativa para os criadores do Nordeste semi-árido, mas também a própria preservação da espécie nesta região.

PESQUISA AVALIA SOLO DE BEBEDOURO



MUDANÇAS

Ao final do trabalho, os pesquisadores concluíram que as principais mudanças dos componentes do solo atual do Projeto Bebedouro, em relação ao solo virgem, foram para os teores de fósforo e da condutividade elétrica, correspondendo a um aumento de 761% e 578%, respectivamente.

Constatou-se, também, que a fertilidade do solo apresenta-se com nível alto para o potássio (87% dos lotes), médio para fósforo (54%), cálcio (65%), magnésio (65%) e pH (70%) e baixo para alumínio (100%) e Capacidade de Troca de Cátions — CTC (95%).

Para se elevar a CTC do solo, foi sugerido o uso de calagem, adubação orgânica e incorporação de restos de cultura.

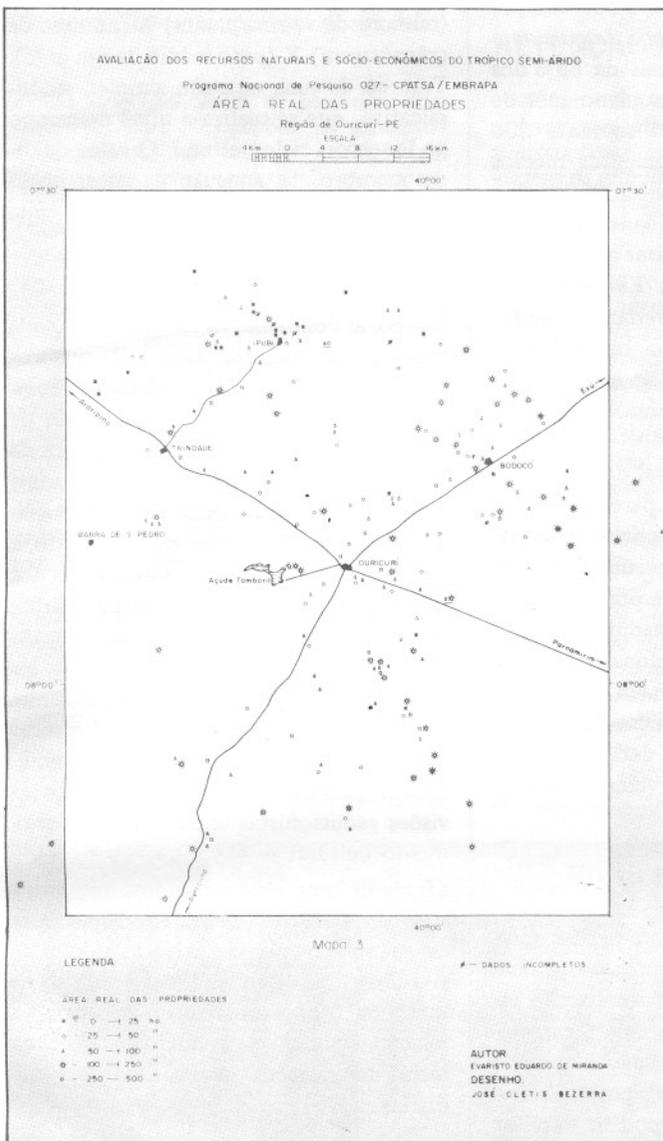
Através da aproximação das informações obtidas e com o objetivo de orientar as adubações das culturas exploradas no Projeto, foi elaborada uma tabela conforme consta no Boletim de Pesquisa nº 12, do CPATSA, no qual são apresentados e discutidos os resultados obtidos.

Que tecnologia agrícola para o Trópico Semi Árido ?

*O caso do feijão em Ouricuri:
lição que a Pesquisa foi buscar no campo*

Evaristo Eduardo de Miranda¹

Márcio Bartolomeu Alves Silva²

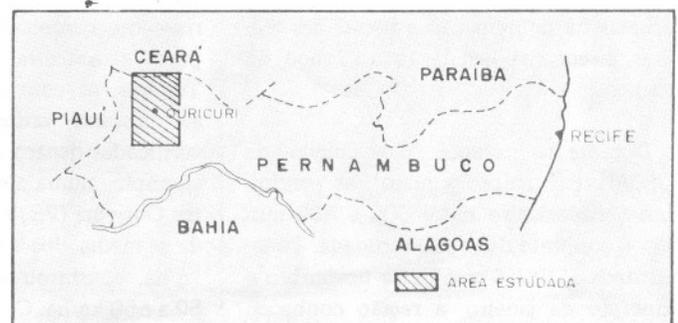


A safra de feijão 1980/81, no sertão de Pernambuco, sob severas condições de seca, apresentou produtividades que variaram de 10 a 1.150 kg/ha. Qual o papel da tecnologia agrícola na explicação dessa variabilidade? Com que critérios a pesquisa agrônoma deve propor itinerários tecnológicos para intensificação dessa agricultura? O que, de fato, limita a produção e a produtividade das culturas no trópico semi-árido?

Para responder essas indagações, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA/Embrapa) vem desenvolvendo métodos de pesquisa a nível do meio rural capazes de: fornecer uma informação sintética e representativa sobre os níveis, a variabilidade (no tempo e no espaço) e a qualidade dos rendimentos culturais dos pequenos e médios produtores; e explicar as razões dos resultados obtidos a partir de uma análise agrônoma das interações clima/solo/planta/técnicas culturais.

Diante da impossibilidade de reproduzir-se em campo experimental a infinita complexidade de situações agrícolas existentes no meio rural do trópico semi-árido, e tendo-se em conta que essas situações conhecem uma flutuação no tempo bastante importante (transformações sócio-econômicas, variações climáticas. . .), o trabalho vem sendo realizado numa área de 8.000 km², bastante problemática, situada no alto sertão de Pernambuco, na região centrada na cidade de Ouricuri. O CPATSA possui, atualmente, 12 projetos de pesquisa através do Programa Nacional de Pesquisa - "Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Trópico Semi-Árido" (PNP 027, Embrapa) - nesta região.

Figura 1 - Ouricuri, no alto sertão de Pernambuco.



¹ O ecólogo Evaristo Eduardo de Miranda é coordenador do Programa Nacional de Pesquisa de Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Trópico Semi-Árido, do CPATSA.

² Márcio Bartolomeu Alves Silva, economista, é colaborador de pesquisa da Universidade Federal Rural de Pernambuco e técnico da Secretaria da Fazenda desse estado.

Já que o pesquisador não pode transportar ou reproduzir, a nível de campo experimental, a totalidade da realidade que lhe interessa, neste caso, ele é obrigado a examinar amostras limitadas do espaço rural. Assim, o primeiro problema metodológico definido pelo CPATSA foi o da determinação da amostra dos produtores a serem acompanhados, pois dela dependeriam os resultados e a sua significação ulterior.

No caso da escolha dos produtores a serem estudados, postulou-se que a produtividade e a produção das culturas estavam diretamente ligadas aos sistemas de cultivo e de produção praticados. E que esses sistemas variavam de um agricultor a outro em função de sua situação sócio-econômica e agroecológica. Essas situações foram levantadas e caracterizadas através de um trabalho de campo, envolvendo cerca de 100 variáveis que foram objeto de sínteses numéricas, gráficas e cartográficas.

A SECA

Dessa síntese, definiu-se uma amostra de cerca de 64 unidades de produção, cujo conjunto de campos e parcelas foram acompanhados semanalmente por pesquisadores e técnicos do CPATSA desde o plantio até a colheita. Esse acompanhamento incluiu uma série de observações qualitativas e quantitativas vinculadas ao clima, à planta cultivada, às adventícias, aos predadores, ao solo, às técnicas culturais praticadas pelo agricultor, etc. Esse conjunto de observações periódicas foi completado por informações obtidas junto ao produtor sobre os antecedentes e precedentes culturais de cada campo, assim como sobre aspectos sócio-econômicos de suas estruturas de produção. No total, obteve-se uma matriz de cerca de 50 variáveis.

Nas 64 propriedades estudadas, foram acompanhados 128 campos cultivados. Em 90% desses campos se praticam culturas consorciadas com 2 a 5 plantas, sendo a associação mais comum feijão/milho com mamona, algodão ou palma forrageira. Essas associações são extremamente variadas na combinação espacial das culturas e em sua instalação ao longo do tempo.

Durante a estação das chuvas de 1980/81 (novembro a maio), as precipitações situaram-se entre 500 e 600 mm para o conjunto da região estudada. Todavia, após 175/200 mm entre novembro e princípio de janeiro, a região conheceu

A estratégia no semi-árido deve resultar de um confronto entre as análises de agricultores, pesquisadores e responsáveis pelo desenvolvimento regional

uma estiagem de cerca de dois meses em pleno ciclo cultural. Somente em meados de março voltou a chover. Foi mais uma vez "a seca".

VULNERABILIDADE

Diante dessas condições de estiagem, o milho só produziu em 4% dos campos estudados. O feijão (*Vigna unguiculata Walp*) foi colhido em mais de 85% dos campos — 40% deles em pleno mês de março — tendo recebido somente 200 mm de chuva. Os rendimentos médios de feijão foram em torno de 260 kg/ha, com uma forte variabilidade: de 10 a 1.150 kg/ha. Deve-se precisar que se trata de cultura consorciada. Em muitos casos, esses rendimentos deveriam ser multiplicados por 2 ou 3 para obter-se uma equivalência com as médias agrônômicas de referência em cultura pura.

Para entender esse nível de produtividade e essa variabilidade, pareceria lógico invocar-se a seca como principal causa. De fato, o estudo da repartição espacial das primeiras chuvas, responsáveis por 80% das datas de sementeiras, mostra uma heterogeneidade regional. A época de plantio, condicionando em grande parte o desenvolvimento alcançado pela planta no momento da seca, define também sua maior ou menor vulnerabilidade.

INTERAÇÕES COMPLEXAS

Nesse sentido, quatro sub-regiões apresentaram produtividades médias significativamente diferentes. Sua localização espacial coincide, em parte, com a caracterização agroecológica da região, elaborada para a amostragem de propriedades. Todavia, as chuvas não podem explicar as enormes variações de rendimentos, verificadas dentro de cada sub-região. Por exemplo, numa sub-região localizada entre Ouricuri (PE) e Parnamerim (PE), onde a média dos rendimentos foi de 270 kg/ha, constatou-se uma variabilidade de 50 a 650 kg/ha. Como explicá-la?

A primeira explicação a essa variabilidade seria a existência de uma grande diferenciação tecnológica entre os agricultores. As pesquisas realizadas revelaram que, em nenhum dos campos acompanhados e em nenhuma das propriedades, nunca se utilizou insumos modernos como adubos químicos, calagem, tratamento de sementes, tratamentos fitossanitários, sementes selecionadas, técnicas de irrigação, etc., sob qualquer forma. A explicação a essa variabilidade deve ser buscada nas interações clima/solo/planta/técnicas culturais ao nível de cada campo. Só uma abordagem multifatorial pode tratar essas interações complexas.

EQUAÇÃO DO RENDIMENTO

Para cada campo estudado, elaborou-se sua equação lógica de rendimento, ou seja $Rdt\ kg/ha = (\text{número de plantas/ha}) \times (\text{número de vagens/planta}) \times (\text{número de grãos/vagem}) \times (\text{peso médio de um grão})$. Trata-se de uma equação simples, multiplicativa, que se realiza a nível de campo ao longo do ciclo cultural. O valor de cada membro da equação é determinado pelo desempenho da cultura em cada fase do ciclo correspondente.

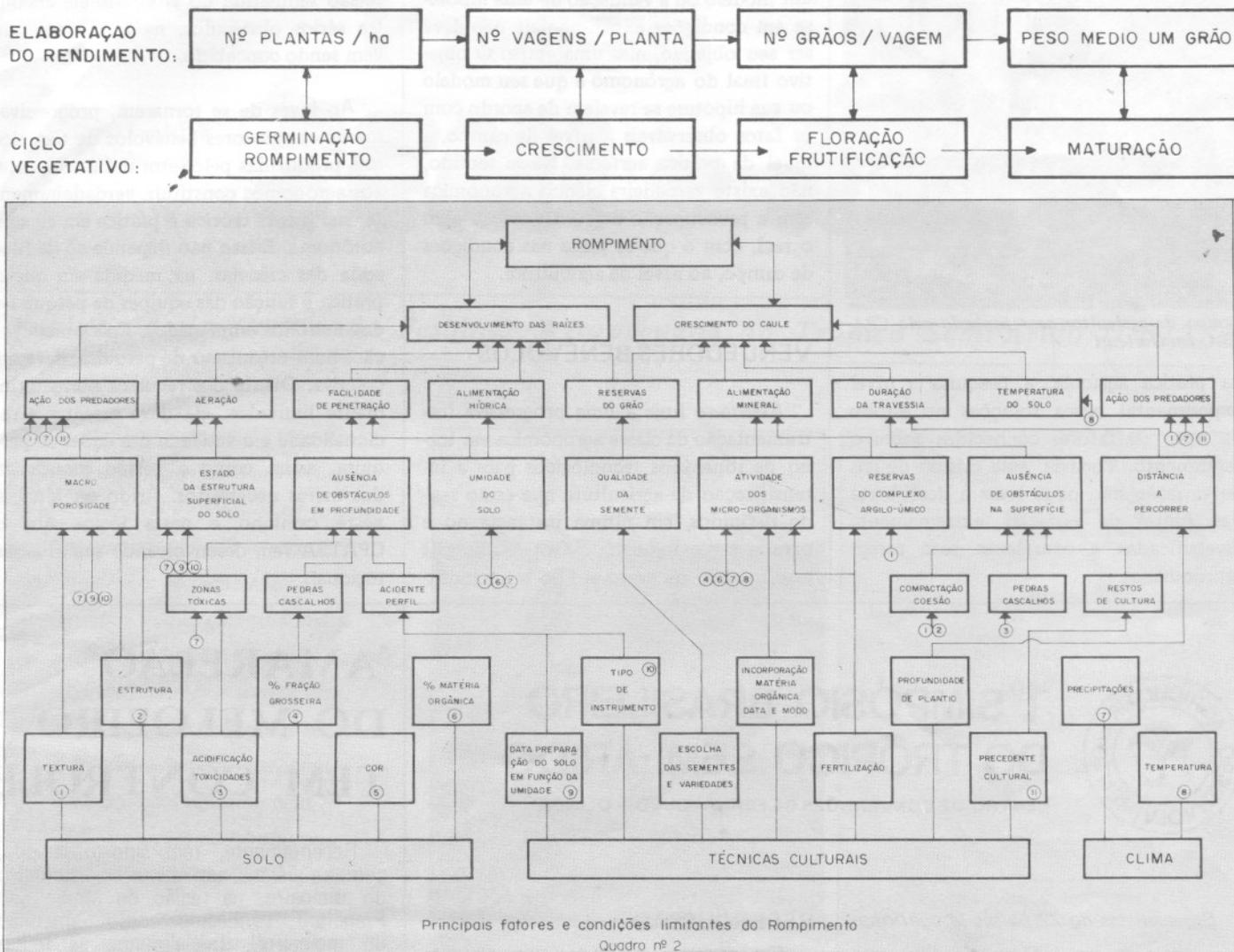
Reconstituiu-se em Ouricuri, para cada campo, as condições de realização de cada fase do ciclo cultural através de quadros explicativos. O quadro I, relativo ao rompimento da cultura, é dado a título de ilustração. Ele é uma redução analítica da situação complexa que se passa a nível de campo. Quadros análogos foram realizados para a germinação, o crescimento, a floração, etc. Apesar do tratamento dos dados não estar inteiramente concluído, algumas lições podem ser tiradas.

A tentativa de explicação agrônômica das interações clima/solo/planta/técnicas culturais, através da equação do rendimento proposto, permite questionar as visões reducionistas unifatoriais. O rendimento cultural se encontra sob a dependência de uma série de fatores que, sob a ação do agricultor, criam condições mais ou menos favoráveis a cada fase do ciclo vegetativo da planta. Nesse sentido, os métodos propostos buscam substituir a relação técnicas rendimento por uma série de relações explicativas intermediárias.

PROBLEMAS DISTINTOS

O método tenta substituir as relações unifatoriais tradicionais (efeito da água sobre o rendimento, efeito da densidade sobre o rendimento, efeito da variedade

Figura II - Relações entre ciclo vegetativo e elaboração do rendimento



autor: EVARISTO EDUARDO DE MIRANDA

desenho: PAULO PEREIRA DA SILVA FILHO

sobre o rendimento, ou ainda trator igual a rendimento) por um conjunto multifatorial onde as razões, as causas e os efeitos são identificados.

Além de poder explicar as razões das diferenças nos níveis de produção entre agricultores, a equação e os métodos utilizados permitem separar num mesmo nível de produção agricultores com problemas agrônômicos distintos. Assim, dentro de um conjunto de agricultores com rendimentos médios de feijão em torno de 100 kg/ha pode-se distinguir um sub-conjunto onde o que limita a produção é o número de plantas por hectare (problema fitossanitário, por exemplo). Um segundo sub-conjunto pode ser constituído por agricultores que, apesar de terem um bom número de plantas/ha, vêm seus rendimentos limitados pelo número de vagens por planta (um problema de fertilidade ou de variedade, por exemplo). E assim sucessivamente.

Um dos interesses maiores do método é que, ao identificar e hierarquizar os

fatores e condições que limitam a produtividade das culturas, ele permite mostrar para agricultores situados num mesmo nível de rendimento seus problemas agrônômicos específicos, e esses podem ser bem distintos. Vários itinerários tecnológicos para aumentar a produtividade podem dessa forma ser considerados em função de sua maior adequação à situação sócio-econômica e agroecológica do agricultor.

Tourte indica que a natureza, as modalidades e a estratégia do desenvolvimento rural no trópico semi-árido deveria resultar cada vez mais de um confronto de análises e de objetivos entre agricultores, pesquisadores e responsáveis pelo desenvolvimento regional. Atualmente, de um modo esquemático, esse diálogo só está funcionando efetivamente no sentido pesquisa/agricultor, desenvolvimento/pesquisa e desenvolvimento/agricultor.

Disponer de métodos adequados para identificar e hierarquizar o que limita a produtividade dos sistemas vegetais e animais a nível de meio rural é uma

primeira etapa indispensável, sem a qual tudo pode ser hipotecado na pesquisa regional. Na busca e no desenvolvimento desses métodos, o CPATSA tenta alimentar e criar as bases de uma pesquisa agrônômica articulada com as especificidades da realidade regional.

MODELO COM ETAPA

Etapa necessária, mas não suficiente para atravessar os áridos caminhos do desenvolvimento regional. Ela deverá ser completada por uma maior organização autônoma dos agricultores, a exemplo do que assiste-se no Sul do país, capaz de fundamentar as grandes linhas da política agrícola regional. Principalmente no que diz respeito a uma melhor integração entre o setor industrial nacional e a pesquisa agropecuária pública e privada.

Segundo Sebillotte, a agronomia se constitui como ciência na medida em que define seus métodos e obtém resultados positivos a nível de meio rural. Inspirando-se em problemas concretos existentes



Campo de agricultor acompanhado pelo CPATSA, em Ouricuri

na prática agrícola, a pesquisa a nível experimental busca soluções no estudo da ação de fatores conhecidos sobre o rendimento. Todavia, esse estudo de leis de variação não pode levar à descoberta das fontes de variação, extremamente diversificadas e complexas para serem reproduzidas.

O agrônomo não pode se limitar ao resultado experimental. A obtenção de um modelo ou a validação de uma hipótese em condições experimentais não deve ser seu objetivo, mas uma etapa. O objetivo final do agrônomo é que seu modelo ou sua hipótese se revelem de acordo com os fatos observáveis a nível de campo, a nível da prática agrícola. Nesse sentido, não existe verdadeira ciência agrônômica sem a preocupação de confrontação com o real, com o que se passa nas condições de campo, ao nível da agricultura.

VENDEDORES BENÉVOLOS

Assiste-se hoje a uma progressiva instrumentação da classe agrônômica em torno de itinerários tecnológicos para a intensificação da agricultura que estão sendo definidos, em última instância no e para o setor industrial. Sem se discutir esse modelo de expansão do setor indus-

trial apoiado na modernização da agricultura, sabe-se que no caso específico da região semi-árida do Nordeste ele encontra sérios obstáculos, na forma em que vem sendo concebido.

Ao invés de se tornarem, progressivamente, vendedores benévolos de tecnologias produzidas pelo setor industrial, cabe aos agrônomos constituir, verdadeiramente, sua praxis teórica e prática em ciência autônoma. E isso não depende só da filosofia das ciências, na medida em que a prática é função das equipes de pesquisa e dos métodos empregados. Essa preocupação, num organismo de pesquisa, deve ser coletiva. Diante dos recursos obrigatoriamente limitados, ela deve orientar a racionalidade e a validade das ações de pesquisa, assim como a gestão econômica dos meios necessários. Árido ou fértil, é neste caminho e nesta lógica que o CPATSA vem desenvolvendo sua atuação regional.



1º SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

CENTRO DE CONVENÇÕES DE PERNAMBUCO - OLINDA

Especialistas de 22 países já confirmarão presença no 1º Simpósio Brasileiro do Trópico Semi-Árido, a realizar-se de 15 a 20 de agosto próximo, no Centro de Convenções de Pernambuco, em Olinda. Nesse evento, serão confrontadas experiências acumuladas pela pesquisa agropecuária na região, bem como apresentados trabalhos técnico-científicos e conferências sobre outras regiões áridas e semi-áridas da América, África e Oriente Médio.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido também recebeu confirmação de 12 pesquisadores que participarão dos seis painéis programados para o Simpósio: São eles: René Billaz, C. Dancette e Francis Forest (França), Udo Nessler (Israel), George Hargreaves e Otto Helweg (Estados Unidos), Manoel Anaya Garduno (México), Ibrahim Diallo (Alto Volta), S. El Amami (Tunísia), Senhadji (Marrocos), Jacques Faye (Senegal), Tiecouradie Diarra (Mali).

REPERCUSSÃO

Em contatos mantidos pessoalmente com autoridades ligadas ao setor rural de todos os estados do Nordeste, uma comissão composta por Sebastião Freitas, Rosa Edite Pedreira, ambos do Departamento de Informação e Documentação da Embrapa, e José de Souza Silva, Difusor de Tecnologia do CPATSA, constatou a grande repercussão que o Simpósio está obtendo, principalmente por se tratar da primeira oportunidade em que serão debatidos, num evento de âmbito nacional, temas relacionados ao processo de geração, difusão e adoção de tecnologia agrícola no Nordeste Semi-Árido do Brasil.

A abrangência do tema central — Agricultura e Desenvolvimento — vai possibilitar uma ampla participação de profissionais e de estudantes de diversas áreas, o que já está sendo comprovado pelo volume de inscrições, a quantidade e variedade de trabalhos enviados à Comissão de Seleção do Simpósio.

“AMARELÃO” DO MELOEIRO TEM CONTROLE

Recentemente, tem sido observado, com freqüência, um distúrbio fisiológico do meloeiro, na região do Médio São Francisco, conhecido como “amarelão do meloeiro”. Inicialmente, as folhas tornam-se amareladas e, à medida que o distúrbio se intensifica, aparece um secamento nos bordos das folhas e o desenvolvimento da planta é prejudicado. Este sintoma verifica-se, geralmente, logo no início do ciclo fenológico da cultura, no primeiro mês após o plantio.

De acordo com testes de campo e em casa de vegetação, realizados pelos pesquisadores Clementino M. B. de Faria e José Ribamar Pereira, do CPATSA, esse distúrbio é causado pela deficiência de molibdênio, que pode ocorrer tanto em solos ácidos como em solos de zonas semi-áridas pobres em matéria orgânica e, ainda, em solos com problema de drenagem. Por outro lado, observou-se que a aplicação de fertilizantes, na forma de sulfato de amônio, em doses altas, intensifica a ocorrência do “amarelão”, ou mesmo pode provocar o aparecimento do problema em locais onde ainda não tenha ocorrido. Isto porque o íon sulfato inibe a absorção do íon molibdato pelas plantas.

Conforme o Comunicado Técnico nº 8, do CPATSA, elaborado pelos citados pesquisadores, o controle do “amarelão” pode ser feito com aplicação de molibdato de amônio ou molibdato de sódio a 0,05% (10 gramas do produto para 20 litros de água), logo que apareçam os primeiros sintomas do problema.