CDU 6:63

TECNOLOGIAS PARA A PEQUENA AGRICULTURA DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Renato Duarte*

1. INTRODUÇÃO

A escassez relativa e a dispersão territorial das terras agricultáveis, agravadas pela distribuição irregular das chuvas são alguns dos fatores que vêm determinando, historicamente, os padrões de exploração econômica e de organização agrária no Nordeste. A semi-aridez que castiga mais da metade do território nordestino, justamente onde ocorrem as secas periódicas, além de conferir peculiaridade climática à região, representa um elemento de instabilidade econômica potencial e um fator limitante ao seu crescimento econômico. A seca é um fenômeno episódico que se manifesta através da escassez ou da distribuição desigual das chuvas durante o ano. Apesar de afetar a região em diferentes intensidades(1), as secas têm conseqüências econômicas e sociais muito graves. O impacto econômico das secas pode ser percebido através do desempenho do produto regional. Ao longo das últimas quatro décadas ocorreram quatro grandes secas no Nordeste e, nesses períodos, o crescimento do produto regio-

* Pesquisador da Fundação Joaquim Nabuco e Professor da Universidade Federal de Pernambuco.

1) A área ma's sujeita às secas é o chamado «Polígono das Secas», que abrange cerca de 860 mil quilômetros quadrados, correspondentes a 52% da área de atuação da SUDENE. Brasil. Ministério do Interior. **Plano Integrado para o Combate Preventivo aos Efeitos das Secas no Nordeste**. Brasília, 1975, p. 81.

nal foi muito baixo ou negativo: —1,6% em 1953; 0,3% em 1958; —0,5% em 1970 e 0,3% em 1983.(2)

Como era de esperar, a seca afeta mais intensamente as famílias rurais pobres que vivem no semi-árido nordestino. Essas famílias, que constituem as categorias econômicas dos sem-terra e dos pequenos proprietários, pelo fato de produzirem essencialmente para o autoconsumo, e por não gerarem grandes excedentes para a comercialização, carecem de condições para acumular reservas de que pudessem se utilizar em épocas de seca. Assim, privadas de meios para a própria sobrevivência, essas famílias vêem-se na contingência de emigrar ou de se alistarem nas frentes de trabalho criadas pelo governo federal. Pelo seu caráter nitidamente assistencialista, essas frentes têm funcionado como amortecedores dos efeitos sociais das secas sem contribuírem, no entanto, para a solução do problema por elas criado. Os números relativos às pessoas alistadas nas frentes de trabalho durante as últimas secas são indicativos do agravamento do problema social representado pelos contingentes de flagelados que necessitam de ajuda emergencial: em 1951-53 inscreveram-se 60 mil pessoas; em 1958 os alistados chegaram a 536 mil; em 1970 a SUDENE inscreveu 500 mil trabalhadores; em 1979 foram assistidos 432 mil flagelados; em 1981 as frentes de emergência contavam com 1.169 mil pessoas alistadas.(3) As informações referentes à situação ocupacional dos trabalhadores alistados nas frentes de emergência durante as secas de 1970 e 1979 confirmam o caráter discriminatório da seca sobre as camadas mais vulneráveis da população sertaneja. Do total de trabalhadores alistados nas frentes de emergência em 1970, 42,2% eram parceiros e 31,9% eram pequenos proprietários, sendo que 82,2% trabalhavam em propriedades com áreas inferiores a 10 hectares. Durante a seca de 1979, os agricultores não-proprietários correspondiam a 75,1% do total de inscritos nas frentes de trabalho.(4)

---

2) Dirceu Pessoa e Clóvis Cavalcanti. **Caráter e Efeitos da Seca Nordestina de 1970.** Recife, SUDENE/SIRAC, 1973, p. 74; SUDENE — DPG.

3) Anthony Hall. **Drought and Irrigation in Northeast Brazil.** Tese de PhD submetida a University of Glasgow, 1976, pp. 22-23; Manoel Neto e Geraldo Borges. **Seca Seculorum: Flagelo e Mito na Economia Rural Piauiense.** Teresina, Fundação CEPRO, 1983, p. 41.

4) Cf. Dirceu Pessoa e Clóvis Cavalcanti, **op. cit.**, pp. 111-14; Dirceu Pessoa. «Estratificação Social e Vulnerabilidade à Seca». **Boletim sobre População, Emprego e Renda no Nordeste.** Recife, SUDENE/FUNDAJ, jan./abr. 1983, p. 137.

De acordo com o MIRAD, em 1987 os minifúndios correspondiam a 75,0% do total de imóveis rurais e somente a 13,0% da área agrícola do Nordeste. Naquele mesmo ano, o percentual da área aproveitável ocupada pelos minifúndios era de apenas 14,3% da área total aproveitável da região.(5) Por outro lado, os minifúndios ocupavam 54,0% do total de pessoas dedicadas à atividade agrícola no Nordeste, em 1987. Do total de pessoas ocupadas nos minifúndios, 34,2% eram assalariados temporários e 32,4% eram dependentes do proprietário que trabalhavam no imóvel. Pouco mais de metade (55,2%) dos minifúndios não eram explorados pelos proprietários. Na categoria de proprietários rurais — sem considerar a situação dos estabelecimentos cuja posse não é bem definida pelo MIRAD —, 64,5% possuíam imóveis com áreas inferiores a 50 ha, naquele ano. As propriedades com área inferior a 50 ha — que se mostram insuficientes para a prática de uma agricultura com níveis razoáveis de produtividade, particularmente na zona semi-árida — correspondiam a cerca de 82,0% do número de imóveis rurais do Nordeste, em 1987.(6) Esses dados são reveladores da relação existente entre a pequena propriedade e a pobreza rural no Nordeste.

2. METODOLOGIA

Como foi visto na seção anterior, o desempenho insatisfatório da agricultura e a pobreza rural no Nordeste têm sido fortemente condicionados por fatores que poderiam ser denominados, em uma caracterização geral, de ecológicos e institucionais. A semi-aridez de mais da metade do território impõe certas limitações ao incremento da produção, seja pela escassez relativa e dispersão espacial de terras agricultáveis, seja pela ocorrência periódica de secas. Os condicionamentos de natureza institucional dizem respeito às condições de acesso e uso da terra: propriedades rurais com tamanho econômico inadequado, ou relações de trabalho desestimulantes de práticas mais eficientes de produção, constituem outro fator determinante da persistência da importância relativa da agricultura de subsistência e, conseqüentemente, dos baixos níveis de produtividade do setor rural nordestino.

A reorganização fundiária deve estar, desse modo, no cerne das mudanças de natureza institucional que, ao propi-

---

5) Brasil. MIRAD. **Estatísticas Cadastrais Anuais** (Dados Preliminares), 1987, p. 4.

6) **Idem**, p. 4 e ff.

ciarem as transformações nas condições de posse e uso da terra, criarão as bases para a crescente integração da agricultura de subsistência na economia de mercado. Essa integração requer não somente mudanças nas condições de acesso à terra, mas também a disseminação de técnicas de captação e armazenamento de água que permitam a viabilização da pequena propriedade rural na zona semi-árida, particularmente em períodos de seca.

Este trabalho procurará avaliar algumas experiências de introdução de tecnologias de baixo custo em propriedades agrícolas do semi-árido nordestino, feitas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) da EMBRAPA. O CPATSA conta já com um considerável elenco de métodos de captação e armazenamento de água adaptáveis às condições do sertão nordestino. Serão consideradas neste trabalho somente as alternativas que, além de serem de execução relativamente simples, sejam também de custos relativamente pequenos. Em outras palavras, pretende-se avaliar as tecnologias que poderiam ser introduzidas mais facilmente — em termos financeiros e de engenharia — em uma pequena propriedade do semi-árido, de modo que a família nela residente pudesse sobreviver ao impacto de uma seca. A seletividade das tecnologias é explicada pelo objetivo que se tem em mente, que é o de, considerando a extensão territorial do semi-árido nordestino e o número de famílias rurais ali existentes, atender ao maior número possível destas. Nesse sentido, a preocupação com os custos de implementação é compreensível. Ademais, as tecnologias a serem consideradas não requerem condições edafo-climáticas especiais, não dependendo, desse modo, de tipos de solo ou de relevo que favoreçam a sua implantação.

Deve-se ressaltar, por outro lado, que a propriedade que se tem em mente é aquela mais vulnerável aos efeitos da seca, não somente por ser pequena, mas sobretudo por não dispor de recursos hídricos relativamente abundantes, como seriam os casos de rios ou açudes. Naturalmente as alternativas tecnológicas e de utilização da terra seriam muitas se se considerassem as variedades de situações que podem existir em propriedades de tamanhos diferentes e com condições edafo-climáticas diversas. Vale lembrar, no entanto, que o objetivo aqui é de sugerir o mínimo que poderia ser feito no sentido de viabilizar economicamente uma propriedade rural sertaneja, inclusive como parte de um programa de reorganização fundiária naquela porção do território nordestino. Nas

condições ecológicas daquela sub-região não é aconselhável propor um módulo com dimensões rigidamente definidas; no entanto, considerando o grande número de famílias rurais sem terra no Nordeste, parece razoável considerar-se uma propriedade rural típica com área em torno de 50 hectares, onde viva uma família constituída, em média, de 6 pessoas.

3. TECNOLOGIAS PROPOSTAS

Em uma propriedade rural com as condições descritas na seção anterior, as tecnologias a serem introduzidas são:

1. Barreiro de Salvação
2. Cisterna Rural
3. Irrigação por Potes de Barro
4. Sistema de Captação de Água de Chuva "in situ"
5. Utilização de Policultor 1.500.

As três primeiras técnicas irão requerer investimentos de maior vulto com a realização de obras na propriedade, razão por que serão objeto de maior atenção neste trabalho. O sistema de captação de água de chuva "in situ" — que consiste em uma modificação da superfície do solo através da aração profunda com dois discos, formando sulcos igualmente espaçados, de modo que o terreno entre as fileiras de cultivo sirva de área de captação — é uma técnica que poderá conduzir a um melhor aproveitamento da água das chuvas, especialmente nas épocas em que elas forem escassas ou mal distribuídas ao longo do inverno.(7) O policultor 1.500 pode ter várias utilidades — aração, plantio, sulcamento, transporte em geral —, e pode ser cedido por empréstimo a diversas propriedades, de modo a maximizar a sua utilização. Considerando que o policultor pode ter uso cooperativo, e o seu custo de aquisição e manutenção ser incluído nos gastos de administração dos programas de assistência aos pequenos produtores, e levando em conta, por outro lado, que a modificação da superfície do solo pelo método em "W" (Figura 1) pode ser feita pelo próprio agricultor, os custos desses dois métodos deixam de ser considerados na estimativa de implantação das tecnologias que se fará adiante. De qualquer ma-

7) Para uma descrição mais detalhada desse sistema, que também é chamado de Método em «W», ver A. de S. Silva et alli. **Aproveitamento de Recursos Hídricos Escassos no Semi-Árido Brasileiro: Tecnologias de Baixo Custo**. EMBRAPA/CPATSA. Petrolina, dezembro, 1984, pp. 80-84.

neira, vale registrar que o custo de preparação de 1 ha para plantio de feijão pelo método em "W" foi estimado pelo CPATSA, em 1984, em 28 ORTN.(8)

Ocioso seria descrever detalhadamente as outras três tecnologias, em vista da abundante literatura existente sobre o assunto. O barreiro de salvação (Figuras 2A e 2B) consiste em uma pequena barragem de terra constituída de três partes: a) área de captação, que é uma microbacia hidrográfica onde é coletada a água da chuva; b) um reservatório de terra em forma semicircular, onde é armazenada a água de chuva captada; c) área de plantio, destinada ao cultivo através de irrigação de salvação. A cisterna rural (Figura 3) consiste em um tanque de alvenaria para armazenamento de água de chuva. A cisterna é formada por: a) área de captação, que pode ser o próprio solo ou o telhado da casa; b) tanque de armazenamento, subterrâneo, feito de alvenaria; c) sistema de filtragem, formado por camadas de pedra, carvão vegetal, areia grossa e areia fina superpostas nesta ordem, de baixo para cima. Os potes de barro (Figura 4) são utilizados para irrigação em hortas domésticas e pomares caseiros. A eficiência desse método depende do índice de porosidade e da distribuição dos potes na superfície a ser irrigada.(9) Naturalmente as dimensões do barreiro de salvação, da cisterna rural e da superfície irrigada por potes de barro deverá variar de acordo com fatores diversos tais como: a) área da propriedade; b) qualidade do solo e situação do relevo; c) tamanho da família.

O barreiro de salvação terá a finalidade de acumular água para a utilização, de forma racionada, na irrigação da lavoura de subsistência durante períodos prolongados de falta de chuva. A preparação do solo para captação de água de chuva pelo método "W" visa aumentar a retenção das águas quando chover, podendo-se, assim, economizar a água acumulada no barreiro. O policultor pode ser utilizado tanto na preparação da área de plantio, quanto para as outras finalidades mencionadas anteriormente. A cisterna rural terá a função primordial de armazenar água para o consumo doméstico, contribuindo para amenizar o drama vivido pelas famílias sertanejas que, em épocas de seca, se vêem na dependência do fornecimento de água por caminhões-pipa, ou tendo que fazer longos percursos para apanhar água de má qua-

8) **Idem**, p. 84.

9) **Idem**, pp. 25-100.

lidade em barreiros ou poços. Os potes de barro podem ser usados para a manutenção de hortas caseiras que contribuam para a diversificação e o balanceamento da dieta familiar.

As tentativas de estimação dos custos de implantação dessas tecnologias feitas pelo CPATSA chegaram aos seguintes resultados: a) barreiro de salvação, US$ 2.130; cisterna rural, US$ 1.000; c) potes de barro (166 unidades), US$ 110.(10) Esses são valores aproximados, correspondentes aos custos de construção de modelos-piloto feitos pelo CPATSA. No entanto, pode-se considerar que o custo aproximado para implantação dos três métodos de produção é de US$ 3.240. Esse não é um valor elevado, se considerado isoladamente, ou se se tem em mente o efeito social de um investimento dessa natureza. No entanto, se se tem em conta o grande número de famílias sem terra no semi-árido nordestino, e se se pensa em uma reforma agrária que não se limite a redistribuir terras, mas também a dotar as propriedades de condições de viabilização econômica, no caso particular da zona semi-árida do Nordeste ter-se-á que pensar em implantação de tecnologias de captação e armazenamento de água. Somente os projetos agropecuários implantados no Nordeste com recursos do FINOR absorveram, no período de 1975 a 1987, recursos em moeda nacional correspondentes a US$ 1,1 bilhão. Estima-se que, até o ano de 1984, o DNOCS tenha investido cerca de US$ 3,2 bilhões em obras no semi-árido nordestino.(11) Conclui-se, então, que não parece exagerado admitir que, em fins do ano de 1989, os recursos aplicados na agricultura do Nordeste somente através do DNOCS e do FINOR, tenham alcançado a soma de US$ 4,5 bilhões. Esse valor, se dividido pelos US$ 3.240 estimados para a implantação das tecnologias em cada propriedade, teria sido suficiente para dotar todas as famílias rurais carentes do Nordeste de condições de sobrevivência em períodos de seca. Os recursos teriam sido suficientes, ainda, para a implementação de políticas complementares de crédito, extensão rural, distribuição de sementes

---

10) Aderaldo de S. Silva e Everaldo R. Porto. **Utilização e Conservação dos Recursos Hídricos em Áreas Rurais do Trópico Semi-Árido do Brasil**. EMBRAPA/CPATSA, Documentos n.º 14, fevereiro 1982, p. 35; p. 17, p. 76.

11) A informação sobre o FINOR é do Departamento de Industrialização da SUDENE. O valor referente aos gastos do DNOCS foi divulgado pela CPI das Secas, instituída pelo Senado Federal. Cf **Jornal do Commercio**, Recife, 10.05.89, p. 2.

melhoradas, aperfeiçoamento dos sistemas de comercialização, etc.

4. ALGUNS RESULTADOS

As estimativas feitas pelo CPATSA dos custos de implantação e das receitas resultantes da produção como resultados das tecnologias acima consideradas mostra que, do ponto de vista estritamente econômico, os métodos têm viabilidade inquestionável. Por outro lado, deve-se ter em mente que as tecnologias foram imaginadas como meios para permitir a sobrevivência, nas suas propriedades, das famílias rurais em época de seca. Nesse sentido, o efeito social, mais do que a viabilidade econômica, é o que conta. Quer-se dizer com isso que os métodos não foram imaginados com o objetivo de, por exemplo, contribuírem para o aumento da produtividade agrícola, embora os resultados alcançados pelo CPATSA mostrem que, na prática, eles contribuem.

O CPATSA, através do Projeto de Intervenção Técnica em Propriedades Agrícolas, vem assistindo cinco propriedades rurais nos municípios de Ouricuri e Trindade, no Estado de Pernambuco, contando já com um razoável volume de informações sobre o resultado dessas intervenções. O primeiro obstáculo para uma interpretação mais objetiva dos resultados decorre do fato de ter havido chuvas regulares no Nordeste nos últimos anos, tornando-se difícil a avaliação dos efeitos de "salvação" das tecnologias consideradas. Outro problema decorre da dificuldade de manipulação da massa de informações coletadas pelo CPATSA, que mantém vários campos de experimento em cada propriedade, sendo que em cada um deles são introduzidas culturas em consórcio, variando também as tecnologias: captação "in situ" modelo "W" (com adubação orgânica ou mineral, ou sem adubação), método tradicional com, ou sem, adubação, etc. Terceiro, porque, para os propósitos deste trabalho, as propriedades assistidas não se mostram particularmente sugestivas, seja porque os seus tamanhos variam, seja porque a maioria conta com mais benfeitorias do que o mínimo que aqui se propôs. Das cinco propriedades rurais assistidas pelo CPATSA, a fazenda Santana, localizada a 16 quilômetros de Ouricuri, é a que mais se aproxima da propriedade-padrão considerada neste trabalho. Apesar de ter uma área de apenas 37,6 ha, o que a torna menor do que a área mínima aqui imaginada, a fazenda Santana é, dentre as cinco, aquela que foi dotada pelo

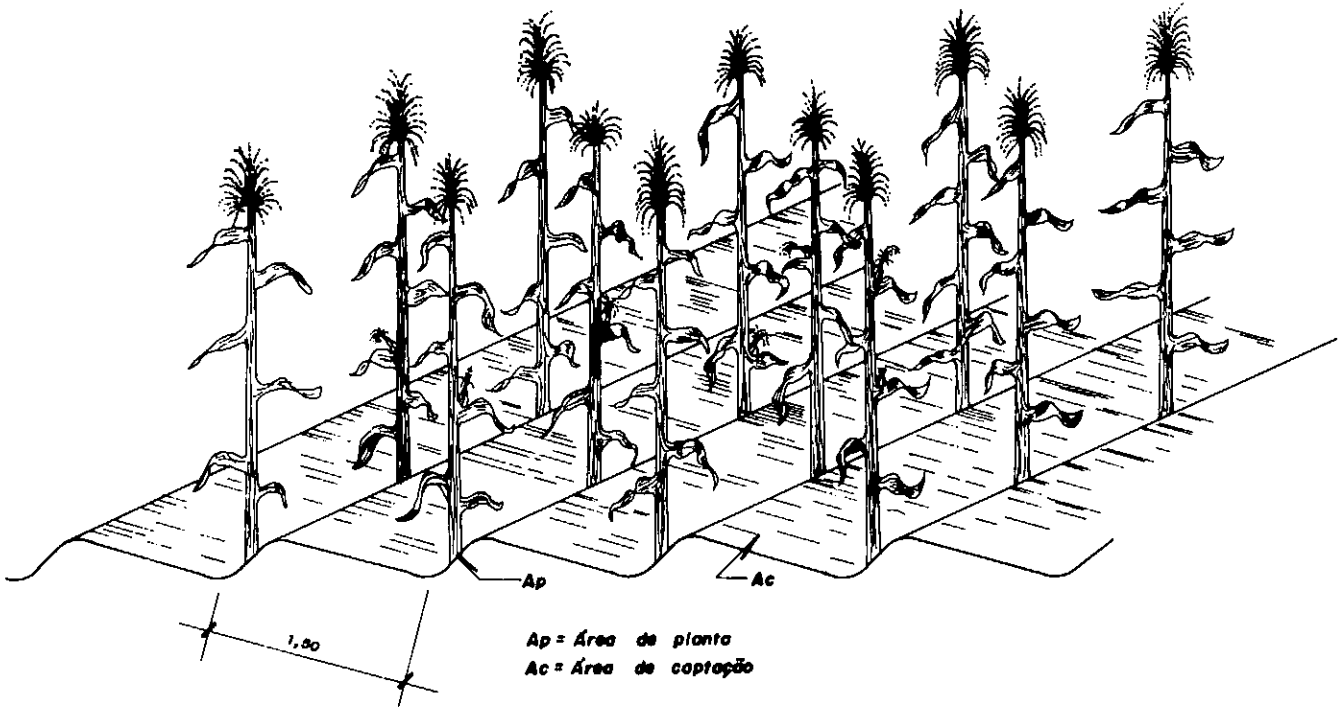


FIGURA 1 - ESQUEMA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVAS "IN SITU"

FONTE: CPATSA

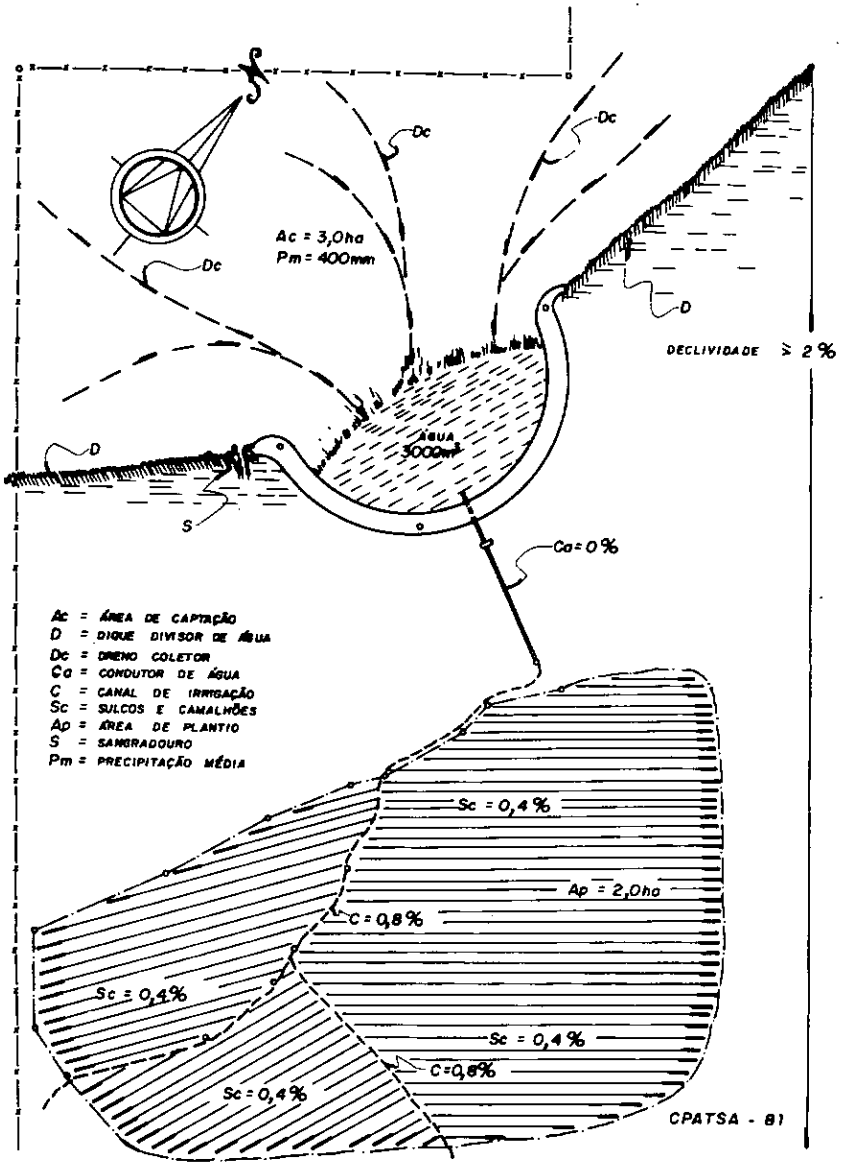


FIGURA 2A - APROVEITAMENTO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL (SAES): BARREIRO PARA USO COM IRRIGAÇÃO DE SALVAÇÃO

FONTE: CPATSA

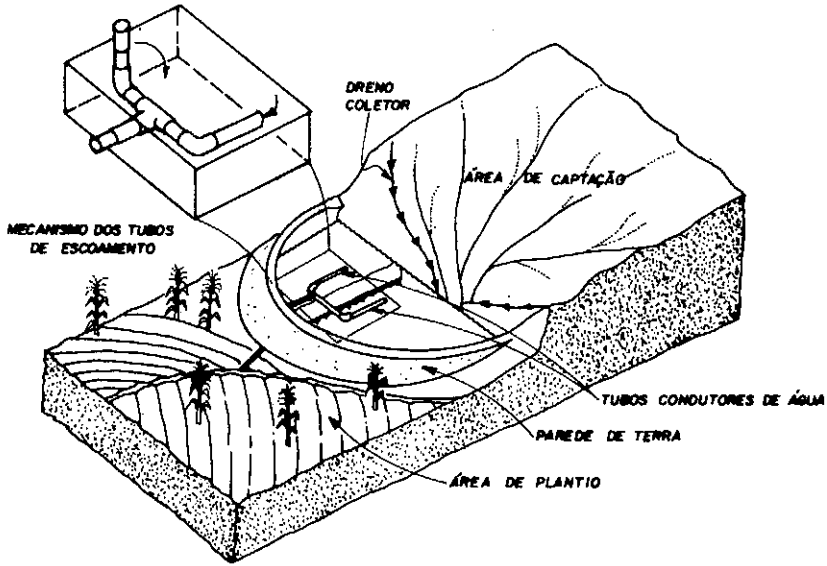
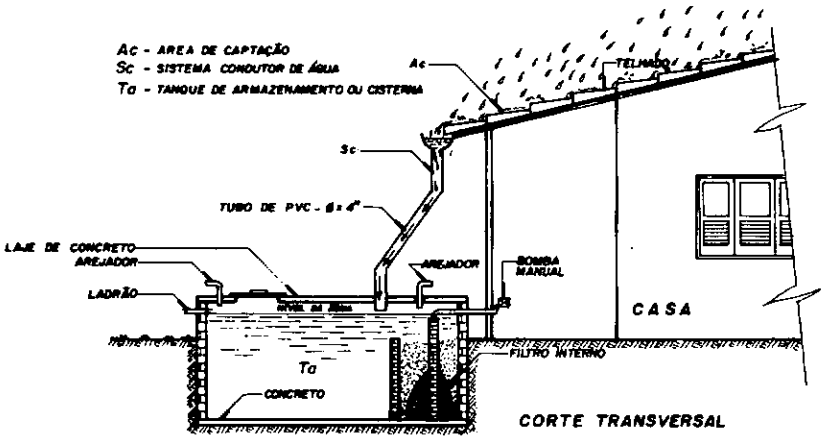


FIGURA 2B - MODELO ESQUEMÁTICO DE UM RESERVATÓRIO DE TERRA (BARREIRO-SAES-CV) E SEUS ELEMENTOS BÁSICOS

FONTE: **CPATSA**



MODELO ESQUEMÁTICO DE UMA CISTERNA DE ALVENARIA COM ÁREA DE CAPTAÇÃO NO TELHADO

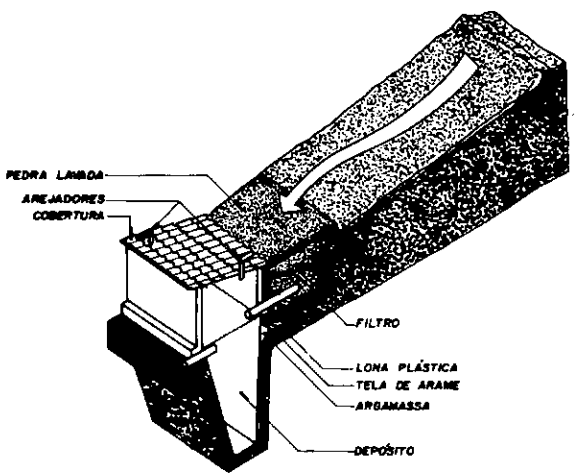
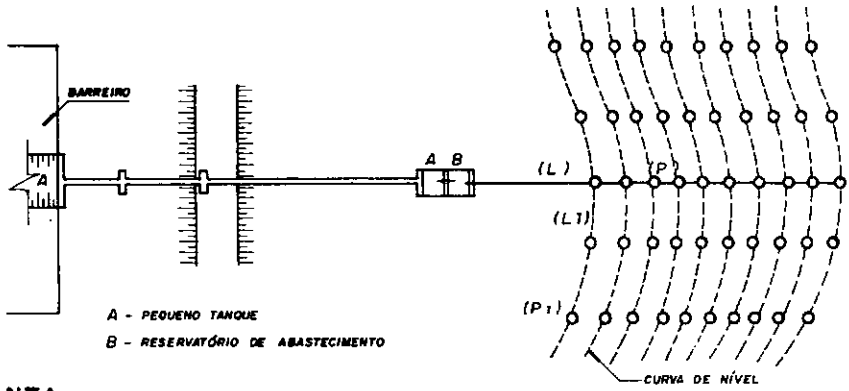
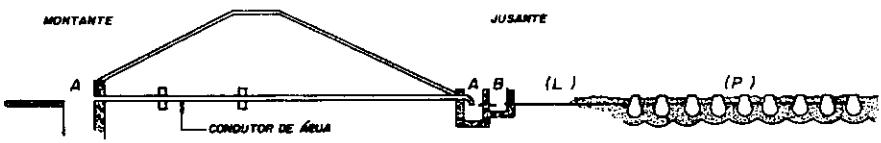


FIGURA 3 - MODELO ESQUEMÁTICO DE UMA CISTERNA MODELO CPATSA COM AREA DE CAPTAÇÃO NO PRÓPRIO SOLO.

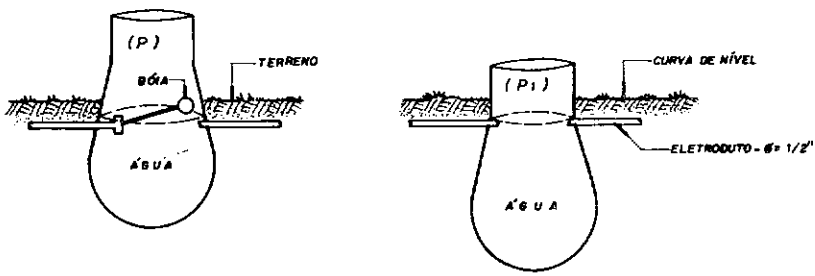
FONTE: CPATSA



PLANTA



1 - CORTE LONGITUDINAL DA PLANTA



2 - DETALHE DO POTE PRINCIPAL (P) E SECUNDÁRIO (P1)

FIGURA 4 - SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR POTES DE BARRO

FONTE: CPATSA

CPATSA com o conjunto de tecnologias propostas neste trabalho. As outras propriedades, além de ocuparem áreas maiores, contam com outras benfeitorias (mais de um barreiro de salvação, açude) que as distanciam do modelo aqui sugerido. A fazenda Santana está dotada dos seguintes meios para resistência aos efeitos das secas: barreiro de salvação de tamanho médio; sistema de captação de água de chuva "in situ"; cisterna rural; policultor 1.500; uma junta de bois.

A tabela I contém as informações sobre quatro campos em que foi feito o consórcio de feijão vigna com milho, utilizando-se formas diferentes de manejo do solo e de adubação. Os resultados apresentados na tabela I não chegam a ser conclusivos, visto que a produtividade mais alta alcançada com a produção de feijão vigna (campo 02.01) ocorreu com captação de água de chuva "in situ" e com adubação orgânica, enquanto que o rendimento mais elevado obtido com o milho foi verificado no campo 02.11, onde se praticou o método tradicional de manejo do solo e não se utilizou adubo. Por outro lado, a simples captação de água de chuva "in situ" sem a ajuda de adubação (campo 02.02), não foi suficiente para que se alcançassem níveis de produtividade na cultura do feijão e do milho equivalentes às médias regionais.(12)

De qualquer maneira, tendo em vista os objetivos a que se destinariam as tecnologias consideradas neste trabalho, que são de dotarem as pequenas propriedades rurais das condições mínimas de produção em períodos de seca, os resultados dos vários tipos de manejo de solo mostrados na tabela I não têm maior significado, porquanto, em uma emergência de seca, a prioridade passa a ser a "salvação" das famílias e, nessas circunstâncias, os níveis de produtividade passam a ser questão de menor relevância. O esforço para o alcance de níveis mais elevados de produtividade deveria estar vinculado a políticas mais abrangentes de modernização da agricultura nordestina através de programas compreensivos que objetivem o zoneamento da produção, através de sistemas diferenciados de exploração da terra e de organização econômica, respeitando-se as potencialidades agropecuárias das diversas zonas e subzonas fisiográficas do Nordeste.

---

12) O rendimento médio das lavouras do feijão e do milho no Nordeste, em 1984, foram, respectivamente, de 372 kg/ha e 569 kg/ha. Banco do Nordeste. **Nordeste: Análise Conjuntural**. Vol. 26, n.º 1, jan./jun. 1988, tabela 15.

TABELA I — Resultados das Experiências na Fazenda Santana

Ano Agrícola 1983/84

Campo	Cultura ou Consórcio	Área (ha)	Manejo de Solo	Adubação	Produtividade (kg/ha)
02.01	Feijão Vigna Milho	0,20	Captação In Situ «W»	Orgânica	505,0 1.040,0
02.02	Feijão Vigna Milho	0,88	Captação In Situ «W»	Sem Adubo	295,5 539,8
02.03	Feijão Vigna Milho	0,66	Captação In Situ «W»	Mineral	309,1 795,5
02.11	Feijão Vigna Milho	0,33	Tradi- cional	Sem Adubo	469,7 1.680,0

Fonte: CPATSA

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a seca um fenômeno episódico impossível de evitar, os pequenos e médios agricultores sertanejos não têm condições de enfrentar a estiagem por carecerem, na sua quase totalidade, de infra-estrutura de captação e conservação de água. Essa carência decorre menos do fato de serem recentes os conhecimentos, no Nordeste, das tecnologias de baixo custo, mas sobretudo porque a pequenez das propriedades rurais do semi-árido já condicionam, em decorrência das condições edafo-climáticas adversas, ao círculo vicioso da pobreza, de modo que o rendimento auferido não possibilita a formação de uma reserva que permita à família sobreviver à penúria provocada pela seca.

Assim, e admitindo que a reforma agrária consistiria não apenas em redistribuição de terras, mas em uma política ampla de dotação dos meios para a viabilização econômica das unidades produtivas, na zona semi-árida a implantação de tecnologias de captação e armazenamento de água seria imperativa. As técnicas de custo relativamente barato existem, e tudo indica que alcançam os seus propósitos. Naturalmente um programa extensivo de implantação de infra-estrutura dessa natureza seria custoso. No entanto, o problema parece ser menos econômico-financeiro do que político. Vontade política é o que tem faltado no enfrentamento do já secular problema das secas no Nordeste, como de resto é o que tem estado ausente diante da, também antiga, necessidade de se fazer a reforma agrária no Brasil