

SUBSÍDIOS TÉCNICOS PARA A COMPOSIÇÃO DO RELATÓRIO ANUAL DO SISTEMA COOPERATIVO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA <sup>1</sup>José de Souza Silva <sup>2</sup>Levy Soares de Lima <sup>3</sup>

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), como empresa estatal, apresenta, regularmente, ao Governo Federal, os resultados de pesquisa que estão sendo obtidos e que podem contribuir para o contínuo aperfeiçoamento da Política Agrícola Nacional.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), localizado no eixo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, como Unidade de Pesquisa descentralizada da EMBRAPA, contribui com esta empresa apresentando os resultados positivos do seu trabalho voltado para a região Semi-Árida do Nordeste.

Como Centro de Recursos, com uma abrangência regional, o CPATSA desenvolve seus trabalhos de pesquisa sob um enfoque sistêmico onde se investiga a solução dos problemas considerando a unidade produtiva como um todo. Isto porque, na região Semi-Árida do Nordeste não há propriamente produtos-problema mas situações-problema que afetam quaisquer produtos que estejam em sua área de influência.

A despeito do pouco tempo de existência, o CPATSA já pode oferecer alguns resultados de pesquisa, modestos no que diz respeito à quantidade mas de elevada significância pelo profundo alcance social e econômico. Isto porque, além de serem simples, as tecnologias estão coerentes com a realidade das limitações e potencialidades do produtor e da região.

Este trabalho não pretende englobar todos os resultados de pesquisa do CPATSA mas, precipuamente, destacar aqueles de efeitos mais abrangentes e que requerem maior velocidade de difusão, haja vista a premência do seu uso por produtores rurais do Nordeste Semi-Árido do Brasil.

<sup>1</sup> Subsídios do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA)

<sup>2</sup> Coordenador de Difusão de Tecnologia do CPATSA

<sup>3</sup> Assessor De Imprensa do CPATSA



## SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA PROVENIENTE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL

**OBJETIVO DA TECNOLOGIA:** Estabilizar a produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas, dependentes de chuva, do TSA.

### DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

Esta técnica apresenta três elementos básicos que, de forma integrada, permitem o aproveitamento do excesso da água de chuva que escoam sobre o solo. Tais componentes são:

#### ÁREA DE CAPTAÇÃO

Área destinada a captar água de chuva, localizada acima do barreiro, com declividade variável e limitada por um dique de terra, natural ou artificial, que funciona como divisor de água. Esta área é formada, preferencialmente, de solos rasos, inadequados à agricultura, pedregosos ou rochosos e locada de maneira que prevaleça a maior declividade natural do terreno, possibilitando o escoamento da água de chuva através de drenos coletores. Com esta característica, a área de captação, ao contrário dos barreiros convencionais, dispensa a existência obrigatória de córregos ou riachos necessários para o abastecimento d'água do tanque de armazenamento.

Nesta área, que deve ser, preferencialmente, desmatada e deixada "no toco", pode-se plantar espécies tolerantes à seca como o Capim Buffel, a Palma Forrageira sombreada com Algaroba, o Sorgo Forrageiro, o Feijão Guandu, a Mamona etc.

#### TANQUE DE ARMAZENAMENTO

Barreiro construído de forma não convencional destinado a armazenar a água de chuva escoada da área de captação. Este barreiro não apresenta um "caixão" profundo, o que dispensa o uso de motobomba para aplicação da água durante as "Irrigações de Salvação", que se realizam por gravidade. Na parte inferior do talude do barreiro instala-se um cano condutor de água, de ferro galvanizado de 6" de diâmetro, que contém um registro regulador da vazão da água utilizada em cada "Irrigação de Salvação".

## ÁREA DE PLANTIO

Área destinada à exploração de culturas alimentares, localizada abaixo do barreiro, que deve ser formada de solos adequados à agricultura e com declividade capaz de permitir a conservação do solo, água e nutrientes. Deve ser preparada conforme o sistema de sulcos e camalhões espaçados de 1,50 m, com declividade de 0,4 a 0,8% para possibilitar as "Irrigações de Salvação".

## INFORMAÇÕES BÁSICAS

. Custo médio de implantação do sistema	= Cr\$ 150.000,00
. Tamanho médio da área de plantio	= 2 Ha
. Tamanho médio da área de captação	= 2 Ha
. Capacidade média do barreiro	= 3.000 m <sup>3</sup>
. Volume d'água aproximado, utilizado em cada "Irrigação de Salvação"	= 250 m <sup>3</sup> /Ha
. Produtividade média alcançada por essas culturas exploradas na área de plantio do sistema:	
- Milho	= 1.000 kg/Ha
- Feijão de Corda	= 500 kg/Ha
. Preço médio atual do produto destas culturas no mercado:	
- Milho	= Cr\$ 25,00
- Feijão de Corda	= Cr\$ 120,00

Obs. O volume do barreiro e a área de captação são calculados em função do tamanho da área de plantio, da necessidade de água diária das culturas e da ocorrência pluviométrica a 50% de probabilidade. O tamanho da área de plantio é determinado pelo produtor, que deve estabelecer a área necessária e suficiente para satisfazer as necessidades alimentares da família durante um ano.

- Preço atual do Dólar (13.11.80)	= Cr\$ 61,15 (compra) = Cr\$ 61,35 (venda)
- Não se computou os produtos que podem ser colhidos na área de captação	
- Não se computou os restos de culturas da área de plantio que podem	

ser transformados em fardos de feno para serem oferecidos, suplementarmente, ao rebanho na época de escassez de pastagens na caatinga.

### ANÁLISE

No Nordeste Semi-Árido do Brasil somente dois em cada dez anos são considerados normais para a atividade agrícola. Essa anormalidade é proveniente mais da irregularidade de distribuição das chuvas do que propriamente de sua escassez.

O volume das chuvas caídas nesta região apesar de ser bastante elevado (700 bilhões de  $m^3$ ), é, ainda, subaproveitado. Além dos 642 bilhões e 600 milhões de  $m^3$  consumidos pelo fenômeno da evapotranspiração, cerca de 36 bilhões de  $m^3$  são desperdiçados anualmente, devido ao escoamento superficial das águas para os rios e, destes, para o mar.

O sistema aqui descrito, e desenvolvido pelo CPATSA, permite captar a água proveniente do escoamento superficial em qualquer época que as chuvas ocorram bem como aplicá-la, através de "Irrigações de Salvação", de forma complementar, evitando a frustração da safra das culturas alimentares, em pequenas áreas por ocasião das estiagens intermitentes.

Considerando os objetivos dos planos governamentais de dotar a região Semi-Árida de uma infra-estrutura de resistência à seca, a tecnologia desenvolvida pelo CPATSA, como uma alternativa viável para esse fim, pode, a partir de então, ser contemplada nos programas que visam erradicar o estado de calamidade na zona rural e, principalmente, nos programas especiais de desenvolvimento rural.

Pelo profundo alcance social, a estabilização da produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas promovida pelo uso desta tecnologia justifica a participação governamental através de subsídios substanciais no seu financiamento, posto que a aplicação destes resultaria em solução mais definitiva e menos emergencial.

Em cada estado nordestino assolado pelas estiagens prolongadas, a cada 1.000 sistemas implantados corresponderiam 2.000 hectares de culturas alimentares com sua produção estabilizada, o que resultaria na produção de, aproximadamente, 2 mil toneladas de milho e 1 mil toneladas de feijão. Em anos anormais, essa produção supriria as necessidades de consumo das famí

lias produtoras enquanto que, em anos de chuva regulares, esse volume produzido reverter-se-ia em excedente comercializável uma vez que não teria havido frustração de safra nas outras áreas exploradas em cada propriedade. No primeiro caso haveria uma redução da importação destes produtos e, no segundo, poderia chegar a ser dispensada, para esta região.

Harmonizada com a necessidade imposta pela atual crise energética, esta tecnologia, que não usa força motriz convencional para a aplicação da água de irrigação, não concorre para o aumento do consumo de combustível.

Sendo uma alternativa para estabilizar a produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas esta tecnologia pode viabilizar o suprimento básico de alimentos para as famílias de pequenos e médios produtores rurais; a redução da tensão social gerada pela incerteza das safras agrícolas; redução do êxodo rural pela fixação do homem à sua terra com conseqüente diminuição da pressão demográfica nos grandes centros urbanos, pelo desaquecimento do fluxo migratório campo-cidade; economia de divisas para o País, pela redução de importações de alimento para a região, por ocasião das frustrações das safras geradas pelas estiagens prolongadas.

## MÉTODO NÃO CONVENCIONAL DE IRRIGAÇÃO QUE UTILIZA CÂPSULAS POROSAS

**OBJETIVO DA TECNOLOGIA:** Estabilizar a produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas, dependentes de chuva, do TSA.

### DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

Este método não convencional de irrigação utiliza, como unidade porosa, cápsulas confeccionadas com uma mistura de argilas. A cápsula porosa é uma peça oca, de forma cônica, com paredes de 0,6 cm de espessura, tem capacidade para 700 cc de água, resistência mecânica à compressão de  $5 \text{ kg/cm}^2$ , possui uma porosidade de 20 a 22 % e conta com dois bicos conectores na parte superior. É confeccionada em moldes de gesso e exige um controle absoluto da temperatura de queima. Por esta razão as cápsulas são fabricadas apenas em indústrias cerâmicas.

Neste método, a aplicação da água de irrigação processa-se pela diferença de potencial de água existente entre o solo e a cápsula. Tal desequilíbrio faz com que a água flua da cápsula para o solo. Este princípio de funcionamento dispensa o emprego de força motriz convencional para a aplicação da água de irrigação. A distribuição desta água é feita de forma contínua e automática, sendo diretamente proporcional à diferença de potencial existente entre a água no interior da cápsula e o solo e inversamente proporcional à resistência da cápsula. O método conta com mais uma fonte de força, além dessa sucção, que é carga hidrostática formada pela diferença de altura entre o sistema instalado e a fonte abastecedora colocada a 0,5 m acima do nível do solo. Essa força gerada evita problemas operacionais do sistema, como formação de bolhas de ar, e incrementa a quantidade d'água liberada pela força de sucção.

O sistema conta com uma fonte abastecedora central, que pode ser uma caixa de cimento amianto, um tonel comum (com capacidade de 200 litros), um poço, um barreiro, um tanque de cimento, etc.

Entre a fonte abastecedora e cada linha de cápsulas conectadas entre si, há um pote de barro (ou outro pequeno reservatório) dotado de um sistema de bóia que mantém constante o nível d'água em seu interior e assim controla o abastecimento das cápsulas.

Neste método, as unidades porosas ficam totalmente enterradas e as plantas

são cultivadas ao seu redor para que o seu sistema radicular desenvolva-se na região úmida do "bulbo molhado", de 60 a 80 cm de diâmetro, que se forma em torno de cada cápsula. No sistema, as cápsulas são instaladas num espaçamento de 2,0 x 2,0 m, totalizando 2.500 unidades por hectare.

#### INFORMAÇÕES BÁSICAS

. Preço atual de uma cápsula porosa.	= Cr\$ 10,00/cápsula
. Porosidade média de uma cápsula porosa	= 20 a 22 %
. Capacidade de liberação d'água	= até 6 litros/cápsula/dia
. Custo atual de implantação do sistema	= Cr\$ 70.000,00/Ha
. Número total de cápsulas no sistema	= 2.500 cápsulas/Ha
. Espaçamento utilizado no sistema	= 2,0 x 2,0 m
. Quantidade d'água consumida, pelo sistema com cápsula porosa, na exploração das seguintes culturas (durante todo o seu ciclo vegetativo):	
- Milho	= 1.000 m <sup>3</sup>
- Melancia	= 900 m <sup>3</sup>
- Feijão	= 800 m <sup>3</sup>
. Quantidade d'água consumida, quando utilizado um método convencional de irrigação, na exploração das seguintes culturas (durante todo o seu ciclo vegetativo):	
- Melancia	= 4.500 m <sup>3</sup>
- Milho	= 5.000 m <sup>3</sup>
- Feijão	= 3.500 m <sup>3</sup>
. Produtividade média das culturas quando exploradas através do método que utiliza cápsulas porosas:	
- Melancia	= 32 kg/cápsula
- Milho	= 0,9 kg/cápsula
- Feijão	= 0,75 kg/cápsula

## ANÁLISE

A fragilidade da exploração agrícola, na região Semi-Árida é traduzida, principalmente, pela extrema irregularidade de distribuição das chuvas, o que transforma a agricultura nordestina numa atividade de alto risco.

Mesmo a existência de grande número de açudes públicos e privados (aproximadamente 70.000) que acumulam, anualmente, cerca de 20 bilhões de  $m^3$ , não foi suficiente, isoladamente, para oferecer segurança aos produtores rurais na luta pela estabilização de alimentos em pequenas áreas agrícolas. Isto porque, na época da construção da maioria destes açudes, não se considerou, na sua localização espacial, o uso posterior da água armazenada para a irrigação das lavouras através dos métodos convencionais de irrigação. Por outro lado, a Pesquisa ainda não havia oferecido tecnologias que viabilizassem o uso racional deste potencial hídrico, independente de sua localização nas propriedades agrícolas.

Diante desta realidade, o CPATSA desenvolveu estudos com um método não convencional de irrigação para buscar viabilizar o uso deste potencial hídrico na exploração, principalmente, de culturas alimentares. O referido método demonstrou ser plausível para as condições adversas da região Semi-Árida, pelas seguintes vantagens:

- . Sendo fabricada numa indústria cerâmica, a cápsula terá um controle de qualidade que vai assegurar um índice de porosidade satisfatório. Com isto torna-se possível o conhecimento prévio da capacidade de liberação d'água do sistema, o que permite programar, com maior grau de segurança, a exploração de culturas com requerimento d'água compatível com a quantidade de água liberada.
- . A cada 1 mil hectares implantados (2.500.000 cápsulas) corresponderia uma produção aproximada de 80 mil toneladas de melancia, 2,25 mil toneladas de milho, ou 1,87 mil toneladas de feijão. Isto considerando apenas a possibilidade de cada cultura, isoladamente, em um único cultivo.
- . Dispensa força motriz convencional para a aplicação da água de irrigação, estando o seu princípio de funcionamento perfeitamente adequado à necessidade de utilização de alternativas poupadoras de energia convencional e onerosa.
- . Seu princípio de funcionamento torna-o auto-regulável e possibilita uma distribuição contínua e automática. Isto implica numa grande economia e alta eficiência de uso de água, quando comparado com outros métodos de irrigação.



- . Proporciona condições ótimas de umidade na área do "bulbo molhado", que se forma ao redor da cápsula. Em solos salinos, a água que flui do pote dispersa os sais existentes para a periferia do "bulbo molhado", dispensando, em alguns casos, a dessalinização do campo a ser explorado.
- . Proporciona uma irrigação subterrânea e localizada, fazendo com que a evaporação d'água provocada pela incidência dos raios solares não seja significativa. Conclui-se, daí, que o método não concorre para a salinização do solo explorado.
- . O "bulbo molhado" que se forma em torno da cápsula não atinge, praticamente, a camada superficial do solo. Na época seca, não havendo umidade nesta camada, as sementes das ervas daninhas, cuja maioria aí localiza-se, não germinam, reduzindo a concorrência com as culturas e o custo com mão-de-obra em operações de capinas.
- . É simples e de fácil manejo, permitindo seu uso entre pequenos e médios produtores rurais.
- . Estabiliza a produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas, por manter a área do "bulbo molhado", ao redor de cada cápsula, com umidade suficiente para atender ao requerimento mínimo de água exigido pelas culturas exploradas.
- . Existindo água armazenada suficiente para manter as cápsulas sempre cheias, o método possibilita cultivos sucessivos, os quais implicariam na produção de excedente comercializável.
- . Permite, ainda, o uso seguro de fatores técnicos de produtividade, visto que oferece umidade permanente na área do "bulbo molhado".

O método, por todas estas vantagens, constitui-se numa alternativa viável para estabilizar a produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas da região Semi-Árida do Nordeste.

Estabilizando o primeiro cultivo anual; permitindo o cultivo sucessivo das lavouras; possibilitando a diversificação de culturas nos diferentes cultivos sucessivos e oferecendo maior margem de segurança no uso de fatores técnicos de produtividade; este método não só concorrerá para a redução do êxodo rural (pela fixação do homem à sua terra), mas também resultará em

EMBRAPA

economia de divisas para o país, que necessitará importar menos alimentos.

## MÉTODO NÃO CONVENCIONAL DE IRRIGAÇÃO QUE UTILIZA POTES DE BARRO

**OBJETIVO DA TECNOLOGIA:** Estabilizar a produção de alimentos em pequenas áreas do TSA.

### DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

Este método não convencional de irrigação utiliza, como unidades porosas, potes de barro cozido, idênticos aos que os produtores usam em casa como reservatório d'água para beber, e que podem ser utilizados de forma individual ou conectados através de tubos de polietileno. Os potes são confeccionados com argila e queimados em fornos caseiros do próprio artesão e apresentam uma capacidade média de 12 a 15 litros d'água. Não há controle de porosidade dos potes, por serem fabricados com uma tecnologia ainda empírica na zona rural.

A distribuição da água de irrigação, por esse método se processa de forma contínua e automática, sem o concurso de qualquer força motriz convencional. Isto ocorre porque a planta, ao retirar água do solo provoca uma diferença de potencial de água entre o solo e o pote. Este desequilíbrio gerado faz com que a água flua do pote para o solo. Quando, ao invés de potes isolados, usam-se potes conectados entre si (princípio dos vasos comunicantes) o sistema conta com mais uma fonte de força (além da de sucção) que é a carga hidrostática formada pela diferença de altura entre o sistema implantado e a fonte abastecedora colocada a 0,5 m acima do nível do solo. Esta força gerada incrementa a quantidade d'água liberada pela força de sucção.

Quando o sistema utiliza os potes de maneira isolada, o abastecimento de água é efetuado individualmente em cada pote. No caso do sistema usar potes conectados entre si, existe uma fonte abastecedora central que pode ser uma caixa de cimento amianto, um tonel comum (com capacidade de 200 litros), um poço, um barreiro, etc. Entre a fonte abastecedora e cada linha de potes conectados entre si, existe um pote com um sistema de bôia (caixa de descarga) que mantém constante o nível d'água no seu interior e assim controla o abastecimento e a manutenção do nível d'água nos demais potes.

Neste método, o pote fica semi-enterrado, apenas com o gargalo acima do solo, e as plantas são cultivadas ao seu redor para que seu sistema radicu

lar desenvolva-se na região úmida do "Bulbo molhado", de 60 a 80 cm de diâmetro, que se forma em torno de cada pote. No sistema, os potes de barro são instalados num espaçamento aproximado de 4,0 x 3,0 m, totalizando 833 unidades por hectare.

#### INFORMAÇÕES BÁSICAS

- . Custo médio da implantação do sistema:
  - usando-se potes individuais (horta caseira c/20 potes) = Cr\$ 1.200,00
  - usando-se potes conectados (4,0 x 3,0 m = 833 potes/Ha) = Cr\$ 65.000,00/Ha
- . Custo médio atual de um pote de barro:
  - na comunidade rural (comprado ao artesão) = Cr\$ 30,00
  - na feira (comprado ao revendedor) = Cr\$ 50,00
- . Quantidade de água consumida pelo sistema (usando-se potes conectados entre si) implantado em 1 Ha na exploração das seguintes culturas (durante todo o seu ciclo vegetativo):
  - Melão = 178 m<sup>3</sup>/Ha
  - Milho = 176 m<sup>3</sup>/Ha
  - Melancia = 191 m<sup>3</sup>/Ha
  - Feijão = 149 m<sup>3</sup>/Ha
- . Quantidade aproximada d'água consumida por um sistema convencional de irrigação na exploração das mesmas culturas (durante todo o ciclo vegetativo):
  - Melão = 4.500 m<sup>3</sup>/Ha
  - Milho = 5.000 m<sup>3</sup>/Ha
  - Melancia = 4.500 m<sup>3</sup>/Ha
  - Feijão = 3.500 m<sup>3</sup>/Ha
- . Produtividade média das culturas, quando se usa o método:
  - Melão = 18 kg/pote
  - Milho = 0,8 kg/pote
  - Melancia = 30 kg/pote
  - Feijão = 0,7 kg/pote
  - Repolho = 3,5 kg/pote
- . Preço dos produtos discutidos:

- Melão = Cr\$ 22,00/kg
- Milho = Cr\$ 30,00/kg
- Melancia = Cr\$ 9,00/kg
- Repolho = Cr\$ 35,00/kg
- Feijão = Cr\$ 120,00/kg

Obs. O pote satisfatório deverá ter uma capacidade média de liberação d'água de 3,5 litros/dia (uma liberação inferior a 3 litros/dia pode comprometer o desenvolvimento da maioria das culturas).

Os potes devem ser encomendados diretamente aos artesãos, na comunidade rural, com a recomendação de que sejam fabricados para "esfriar muito a água", que na linguagem própria deles significa um pote poroso. Isto se consegue adicionando-se um pouco de serragem ou de esterco de animais, especialmente de equinos e muares. Os potes comprados nas feiras apresentam um baixo índice de porosidade por receberem um alisamento interno e externo, por ocasião do acabamento de sua confecção, que objetiva o embelezamento necessário para tornar-se mais atraente a transação comercial.

Preço atual do Dólar = Cr\$ 61,15 (compra)  
(13.11.80) = Cr\$ 61,35 (venda)

#### ANÁLISE

A vulnerabilidade da agricultura na região Semi-Árida do Nordeste resulta, principalmente, da instabilidade climática, que se manifesta através da extrema irregularidade de distribuição das chuvas, promovendo a incerteza das colheitas.

A despeito do armazenamento de 20 bilhões de m<sup>3</sup> nos, aproximadamente, 70 mil açudes existentes no Nordeste, ainda não é significativa a estabilização da produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas como resultado do aproveitamento dessa reserva hídrica potencial. Isto porque, além da maioria destes açudes não apresentarem uma localização espacial adequada para o uso da irrigação convencional, não há disponibilidade efetiva de tecnologias simples que viabilizem o uso racional desse manancial.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), preocupado com a fragilidade da atividade agrícola, principalmente nas pequenas e

médias propriedades localizadas na área dependente de chuva, desenvolveu estudos sobre o método não convencional de irrigação que utiliza potes de barro como unidades porosas. Este método simples de irrigação apresenta algumas vantagens que o credenciam para a região Semi-Árida do Nordeste:

- . Dispensa força motriz convencional para a aplicação da água de irrigação, estando o seu princípio de funcionamento perfeitamente adequado à necessidade de utilização de alternativas poupadoras de energia convencional e onerosa.
- . Seu princípio de funcionamento o torna auto-regulável e possibilita uma distribuição d'água contínua e automática. Isto implica numa grande economia e alta eficiência de uso de água, quando comparado com outros métodos de irrigação.
- . Proporciona condições ótimas de umidade na área do "Bulbo molhado" que se forma ao redor do pote. Em solos salinos, a água que flui do pote dispersa os sais existentes para a periferia do "Bulbo molhado" dispensando, em alguns casos, a dessalinização do campo a ser explorado.
- . Proporciona uma irrigação subterrânea e localizada onde a evaporação d'água provocada pela incidência direta dos raios solares não é significativa. Conclui-se, daí, que o método não concorre para a salinização do solo explorado.
- . O "Bulbo molhado" que se forma em torno do pote não atinge, praticamente, a camada superficial do solo. Na época seca, não havendo umidade nessa camada, as sementes das ervas daninhas, cuja maioria aí localiza-se, não germinam, reduzindo a concorrência com as culturas e o custo com mão-de-obra em operações de capinas.
- . É simples e de fácil manejo, permitindo seu uso entre pequenos e médios produtores rurais.
- . Estabiliza a produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas por manter a área do "Bulbo molhado", ao redor de cada pote, com umidade suficiente para atender o requerimento mínimo de água exigido pelas culturas exploradas.
- . Existindo água armazenada suficiente para manter os potes sempre cheios, o método possibilita cultivos sucessivos que implicariam na produção de excedente comercializável.

. Permite oferecer o uso seguro de fatores técnicos de produtividade visto que oferece unidade de forma permanente na área do "bulbo molhado".

A cada 1 mil hectares implantados (833.000 potes) corresponderia uma produção aproximada de 14,9 mil toneladas de melão, 24,9 mil toneladas de melancia, 666,4 toneladas de milho, 583,1 toneladas de feijão ou 3,1 mil toneladas de repolho, por exemplo. Isto, considerando-se, apenas, a possibilidade de cada cultura, isoladamente, num único cultivo.

O método, por todas estas vantagens que apresenta, constitui-se numa alternativa viável para estabilizar a produção de alimentos em pequenas áreas agrícolas da região Semi-Árida do Nordeste. Estabilizando o primeiro cultivo anual, permitindo o cultivo sucessivo das lavouras, possibilitando a diversificação de culturas nos diferentes cultivos sucessivos e oferecendo maior margem de segurança no uso de fatores técnicos de produtividade, esse método não só concorrerá para a redução do êxodo rural pela fixação do homem à sua terra mas também implicará em economia de divisas para o País, que necessitará importar menos alimentos.

0

**SISTEMA DE SULCOS E CAMALHÕES  
PARA A EXPLORAÇÃO DE VAZANTES DE AÇUDES**

**OBJETIVO DA TECNOLOGIA:** Maximizar e estabilizar a produção de alimentos nas áreas de vazantes de açudes do TSA.<sup>1</sup>

**DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA**

A exploração de vazantes consiste na utilização dos terrenos, potencialmente agricultáveis, de açudes, rios e lagos, que são cobertos pelas águas durante a época chuvosa. Estes terrenos vão sendo lentamente descobertos, devido à diminuição da água armazenada, durante o período da seca, permitindo o uso desse potencial inexplorado.

A técnica para a confecção dos sulcos e camalhões consiste em marcar a linha d'água, que limita a área seca com a bacia hidráulica, com piquetes espaçados de 10 m, aproximadamente. Como o nível das águas paradas é perfeito, a linha formada pelos piquetes estará em curva de nível, depois que a água armazenada diminuir de volume. Os sulcos e camalhões são abertos seguindo a linha de piquetes com o uso da enxada ou da tração animal. O primeiro sulco servirá de linha básica para o traçado dos demais. O momento de confecção de novos sulcos de referência somente deverá ocorrer quando a lâmina da água armazenada baixar o suficiente para que sejam traçados cinco novos sulcos em contorno. Para uma bacia hidráulica com declividade de 2 a 3% recomenda-se que o número de sulcos e camalhões não ultrapasse a cinco. O número ideal de sulcos e camalhões será determinado nos anos subsequentes. Esses sulcos permitem a aplicação de "Irrigações de Salvação!!".

**INFORMAÇÕES BÁSICAS**

- . Custo atual de implantação do sistema = Cr\$ 50.000,00/Ha
- . Produtividade das culturas comumente exploradas de forma tradicional em vazantes:
  - Milho = 1.500 kg/Ha
  - Batata Doce = 6.000 kg/Ha
  - Feijão de Corda = 400 kg/Ha
- . Produtividade das culturas quando exploradas em vazantes de açudes



através do sistema de sulcos e camalhões:

- Milho = 4.000 kg/Ha
- Batata Doce = 15.000 kg/Ha
- Feijão de Corda = 1.500 kg/Ha
- . Preço do Motobomba para aplicar "Irrigação de Salvação" = Cr\$40.000,00
- . Quantidade de óleo combustível consumida durante uma "Irrigação de Salvação" = 15 l/Ha
- . Preço do litro de óleo combustível = Cr\$ 17,30
- . Preço dos produtos obtidos na exploração:
  - Milho = Cr\$ 25,00/kg
  - Batata Doce = Cr\$ 15,00/kg
  - Feijão de Corda = Cr\$ 120,00/kg

Obs. No custo de implantação está incluída a despesa com fertilizantes químicos necessários para uma adubação básica de NPK.

- . Preço atual do Dólar ( 10.11.80) = Cr\$ 61,15 (compra)
- = Cr\$ 61,35 (venda)

## ANÁLISE

A agricultura de vazante é uma prática tradicional no Nordeste Semi-Árido cujo potencial agrícola é, ainda, subexplorado.

Nesta região, cerca de 70 mil açudes públicos e privados armazenam, anualmente, 20 bilhões de m<sup>3</sup>, aproximadamente, que vêm permitindo a sobrevivência de 3 mil pessoas, mesmo nos anos de seca intensa.

Realizada de forma empírica, todavia, a exploração de vazantes oferece, atualmente, sérias limitações devido a um inadequado manejo de solo e água. O plantio das culturas é feito em covas abertas diretamente no solo, quando o teor de umidade está próximo da saturação.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), buscando otimizar o aproveitamento desse potencial, desenvolveu, a nível de produtor, uma técnica simples que permite explorar, de maneira mais rentável e com um mínimo de risco, as vazantes cultivadas e potenciais existentes no Nordeste. O sistema de sulcos e camalhões proporciona uma maior aeração e uma disponibilidade de umidade mais uniforme no solo, o que possibilita melhor desenvolvimento do sistema radicular das culturas e torna mais disponí

vel a fertilidade natural do terreno. Sendo implantado em curvas de nível, o sistema permite a aplicação de "Irrigações de Salvação", quando necessário, o que garante a estabilização de alimentos na área explorada. Garantida a colheita, elimina-se o risco no investimento em fatores técnicos de produtividade.

A exploração racional das vazantes dos açudes existentes no Nordeste permitiriam estabilizar a produção de alimentos em cerca de 150 mil hectares. Utilizando-se a técnica de sistema de sulcos e camalhões em curva de nível desenvolvida pelo CPATSA, a cada 1 mil hectares explorados corresponderia a produção aproximada de 4 mil toneladas de milho, 1,5 mil toneladas de feijão e 15 mil toneladas de batata doce. Isto, considerando, apenas, a possibilidade de cada cultura, isoladamente.

Além de promover a fixação do homem à sua terra pela estabilização de oferta de alimentos entre as famílias produtoras, esta tecnologia implica em economia de divisas para o País, pela produção regular de excedente comercializável. Isto também tornará os preços dos produtos mais acessíveis ao consumidor, em virtude de sua maior oferta no mercado.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA CAPRINOS

**OBJETIVO DA TECNOLOGIA:** Aumentar o nível de produtividade do rebanho caprino no TSA, através da introdução de práticas zootécnicas.

### DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

Dos Sistemas de Produção atualmente testados no CPATSA, em comparação com o sistema tradicional do criador, o que tem apresentado resultados mais positivos, mesmo antes de concluídos os trabalhos, é o que contempla a introdução de práticas sanitárias e de alimentação.

As práticas sanitárias empregadas constituem-se, basicamente, em vacinação contra aftosa (cada 4 meses); vermifugação (início, meio e fim da estação seca e meio da estação chuvosa); tratamento do umbigo dos recém-nascidos; prevenção de frieiras com uso de cal nos bretes e na entrada dos currais, nos períodos chuvosos; uma desinfecção anual das instalações com o uso de cal diluído n'água; banhos contra ectoparasitos quando necessário; limpeza das instalações três vezes ao ano (início, meio e fim da estação chuvosa) e combate a outras enfermidades com produtos comerciais específicos e de fácil acesso ao produtor.

Quanto à alimentação, as práticas introduzidas consistem na suplementação mineral constante (mistura de complexo mineral comercial com sal comum, na proporção de 1:6) e arraçoamento volumoso, utilizando palma forrageira no período de maior escassez de forragem.

Em comparação à forma tradicional de criação de caprinos ainda hoje adotada pelos produtores da região Semi-Árida do Nordeste, o Sistema de Produção testado pelo CPATSA apresentou vantagens efetivas concernentes a parição, prolificidade, mortalidade, peso dos animais etc, conforme se pode constatar nos dados seguintes:

## INFORMAÇÕES BÁSICAS

. Dados comparativos entre o sistema tradicional e o sistema modificado:

	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA MODIFICADO *
- Partição	48,0 %	76,4 %
- Prolificidade	103,4 %	126,9 %
- Mortalidade <sup>1</sup> (adultos)	11,60%	8,30%
- Mortalidade <sup>1</sup> (jovens)	33,45%	14,75%
- Mortalidade <sup>2</sup> (adultos)	20,00%	10,00%
- Mortalidade <sup>2</sup> (jovens)	46,40%	40,55%
- Peso vivo com 12 meses de idade (macho)	15,00 kg	18,11 kg
- Peso da carcaça (quente)	6,50 kg	7,50 kg
- Número de partos em dois anos	1,0/matriz	1,9/matriz
- Número de cabritos por parto	1,0/parto	1,3/parto
- Número de animais extraídos com 12 me ses de idade, após 24 meses de observa ção:		
- Fêmeas	2	4
- Machos	1	5

\* Sistema modificado com a introdução de práticas sanitárias (vermifugação em 4 épocas durante o ano; tratamento do umbigo dos recém-nascidos; vacinação contra aftosa de 4/4 meses, tratamento sintomático de enfermidades).

<sup>1</sup> Mortalidade onde se observou algum sintoma causador da morte.

<sup>2</sup> Mortalidade onde se suspeita que os caprinos tenham sido vitimados por animais selvagens.

. Preço médio atual da carne de caprinos = Cr\$ 120,00 / Kg

## ANÁLISE

A caprinocultura é uma das alternativas de produção animal mais viáveis para o Nordeste Semi-Árido do Brasil. Isto se deve, principalmente, à rusticidade dos caprinos nativos, característica que os torna altamente resistentes às adversidades climáticas predominantes nesta região.

A produção caprina no Nordeste - região que detém o maior rebanho do

País - representa a sobrevivência de milhares de famílias rurais, tanto por gerar alimentação para consumo próprio quanto por possibilitar a comercialização do produto excedente, que tem boa aceitação no mercado.

Apesar de sua grande potencialidade, a caprinocultura nordestina é desenvolvida empiricamente, sendo empregadas poucas ou nenhuma prática zootécnica na maioria das explorações de pequenos e médios criadores. Como consequência, tem-se uma baixa produtividade dos rebanhos que, geralmente, apresentam reduzida fertilidade e alto índice de mortalidade, sobretudo por causa de enfermidades que poderiam ser evitadas, ou superadas, através da adoção de práticas simples e eficazes.

Considerando a relevância dessa atividade para a região Semi-Árida do Nordeste e o fato de que a maioria dos pequenos e médios criadores não adotam, ainda, as práticas sanitárias mais elementares, o CPATSA desenvolveu e está acompanhando o Sistema de Produção aqui descrito. Tal Sistema de Produção contempla, especialmente, as práticas sanitárias básicas e a ~~suplementação alimentar~~, ao invés da introdução de raças melhoradas, que são menos rústicas e, por isso, mais exigentes nesse tipo de cuidado. É possível que a médio e longo prazo, após o uso generalizado das práticas sanitárias, os pequenos e médios criadores estejam preparados para a difusão de raças exóticas.

As recomendações do Sistema de Produção proposto pelo CPATSA, concorrem diretamente para o aumento da produtividade dos rebanhos, com reflexos positivos na renda dos produtores, que não se obrigam a fazer investimentos para realização das práticas indicadas.

Diante da vulnerabilidade do sistema agrícola no Nordeste Semi-Árido, do volume de recursos e dos muitos cuidados que a pecuária bovina exige, a caprinocultura apresenta-se como uma alternativa simples e viável para pequenos e médios proprietários desta região.

## CARRO-PRENSA PARA FABRICAÇÃO DE FARDOS DE FENO A PARTIR DE RESTOS DE CULTURA

**OBJETIVO DA TECNOLOGIA:** Aumentar a oferta de forragem suplementar para o rebanho, na época de escassez de pastagem, através do aproveitamento dos restos de cultura.

### DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

O Carro-Prensa é um equipamento composto, basicamente, por um corpo principal com alavanca, tampa, martelos e, opcionalmente, um chassi de carro-de-mão.

O corpo da prensa tem formato retangular, com 84 cm de comprimento, 44 cm de altura, sendo confeccionado de chapas e barras de ferro, através do princípio de corte e solda. No seu interior, é colocado o material a ser compactado, mediante sucessivas pressões exercidas pela tampa, que é impulsionada para baixo quando o operador aciona, no sentido descendente, a alavanca de tração fixada a uma das bordas do corpo da prensa.

Pelo pequeno esforço exigido na operação de prensagem dos fardos, o criador pode utilizar a mão-de-obra familiar (filho a partir de 14 anos de idade) para o manejo do Carro-Prensa.

O Carro-Prensa pode ser fabricado numa oficina local, com ferro ou madeira. Neste último caso, apesar de mais econômico, o equipamento terá sua vida útil muito reduzida, pela exposição ao sol e à chuva e devido ao efeito da pressão exercida no momento de prensar os fardos de feno.

### INFORMAÇÕES BÁSICAS

- . Custo atual de fabricação do Carro-Prensa numa oficina local = Cr\$ 6.000,00
- . Produção média de feno por hectare, no aproveitamento dos restos de cultura:
  - Milho = 7,3 t/Ha
  - Feijão = 2,6 t/Ha
  - Sorgo = 4,6 t/Ha
  - Capim Buffel = 2,2 t/Ha/corte (3 cortes/ano)

Uma forma eficaz

. Valor protéico do feno dos restos de cultura:

- Milho = 6,46%
- Feijão = 11,0 %
- Capim Buffel = 10,0 % ( aos 35 dias de idade)

. Peso médio de cada fardo de feno:

- Milho = 7,0 kg
- Feijão = 11,0 kg
- Sorgo = 12,0 kg
- Capim Buffel = 10,0 kg

. Número de fardos fabricados:

- Por um menino de 15 anos de idade = 35 fardos/dia
- Por um adulto = 51 fardos/dia

#### ANÁLISE

A escassez de pastagens na época das estiagens prolongadas é um dos mais graves problemas para os pequenos e médios criadores da região Semi-Árida do Nordeste do Brasil.

A maioria dos pequenos e médios criadores do Nordeste explora sua propriedade com agricultura e com pecuária. Na área agrícola, mesmo em alguns anos de frustração de safra, a quantidade de restos de cultura é expressiva e o seu uso, todavia, ainda não está ocorrendo em níveis satisfatórios. Por isto, o aproveitamento dos restos de cultura é uma alternativa potencial para a solução do problema.

As duas formas de aproveitamento de restos de cultura, mais comumente empregadas por pequenos e médios criadores da região Semi-Árida, todavia, não permitem aproveitar todas as vantagens que esta prática pode oferecer. Na primeira, os restos de cultura estão sendo colocados à disposição do rebanho imediatamente após a colheita, quando ainda há relativa abundância de pastagem no campo. Na segunda, os restos de cultura permanecem no campo, onde os animais vão alimentar-se na época de escassez de pastagem. Neste caso, apesar de serem utilizados na época oportuna, os restos de cultura encontram-se com baixo valor nutritivo pela exposição direta e constante aos raios solares e às chuvas eventuais.

Uma forma eficaz de se aproveitar estes restos de cultura é o seu armaz

namento em local sombreado, onde o valor nutritivo do material disponível poderá ser preservado mais demoradamente, até que sejam fornecidos aos animais na época oportuna. Tal procedimento, viável para pequenas áreas agrícolas, torna-se mais simples com a fabricação de fardos de feno, usando-se, para tanto, o Carro-Prensa.

Este equipamento, além de ser empregado na confecção dos fardos de feno, apresenta mais duas utilidades: serve de transporte de material, como tijolos, areia, palma forrageira e esterco de curral, e de cocho individual para animais, no caso de pequenos criadores que têm, apenas, duas ou três vacas de leite. Isto evita que o Carro-Prensa fique ocioso no período da entre-safra.

As vantagens expostas comprovam a significativa utilidade, a simplicidade e a economia oferecidas pelo Carro-Prensa a pequenos e médios produtores e fazem desta tecnologia um fator de integração entre a agricultura e a pecuária, ao transformar os restos das culturas em fardos de feno, que vão assegurar a alimentação do rebanho na época de escassez das pastagens.



## MULTICULTOR CPATSA

## PARA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA A TRACÇÃO ANIMAL

OBJETIVO DA TECNOLOGIA: Aumentar a produtividade da mão-de-obra rural.

## DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

O Multicultor CPATSA é um equipamento para mecanização agrícola que presta as operações de campo, à semelhança de um trator. Esse equipamento tem a estrutura de um chassi de ferro, montado sobre pneus com bitola fixa e pode ser puxado por uma junta de bois ou de burros. Em sua parte posterior, existe uma barra de ferro, à qual podem ser acoplados os diferentes implementos agrícolas, como arados, sulcadores, grades de disco e de arrasto, plantadeira, enxadas de cultivo, subsoladores, etc. Um sistema simples de alavanca manual, semelhante a um hidráulico comum, aciona a barra com implementos, em movimentos ascendentes e descendentes, e, ao mesmo tempo, permite controlar, satisfatoriamente, a profundidade de operação. Isto também possibilita ao operador trabalhar sentado, sobre o chassi, ao contrário dos equipamentos convencionais à tração animal.

Para que a força dos animais seja transmitida aos implementos, o Multicultor CPATSA conta com duas peças específicas: o cambão e a canga. O cambão é constituído de um cano galvanizado, montado acima do chassi, em dois pontos, de forma a possibilitar a regulagem do ângulo de sua inclinação com o solo, permitindo, assim, ajustar a posição horizontal do chassi para diferentes tamanhos de animais. A canga de madeira, desenvolvida para o Multicultor, tem uma braçadeira de suporte no centro, a fim de segurar o cambão do chassi durante as operações de campo, tornando mais fácil aos bois andarem dentro dos sulcos e em frente das rodas.

O Multicultor CPATSA pode transformar-se, eventualmente, numa carroça, capaz de suportar uma tonelada, bastando, para tanto, instalar-se uma plataforma de madeira sobre o chassi. Essa carroça tem, dentre outras, a finalidade de transportar os implementos agrícolas e a produção da lavoura.

## INFORMAÇÕES BÁSICAS

- Custo atual de fabricação (incluindo a canga de madeira, 02 arados, 01 cultivador de 05 enxadas, 05 sulcadores, 01 enleirador, 01 plantadeira de

- 02 linhas e 01 carroça) = Cr\$ 46.500,00
- . Custo aproximado de um trator de 60 HP, com arado, sulcador, cultivador, grade e carreta = Cr\$ 900.000,00
  - . Área média total que um homem pode explorar com ferramentas manuais = 1,5 Ha
  - . Área média total que pode ser explorada com um Multicultor CPATSA = 15 Ha
  - . Quantidade de óleo Diesel consumido por um trator de 60 HP, para executar as operações de campo (aração, gradagem, sulcamento e capina) = 66 l/Ha
  - . Preço atual de óleo Diesel = Cr\$ 17,30
  - . Custo médio do consumo de combustível de um trator de 60 HP. = Cr\$ 1.141,80/Ha
  - . Custo médio de combustível consumido por um trator de 60 HP na exploração de 15 Ha = Cr\$ 17.127,00
  - . Percurso caminhado por um homem, para realizar uma só operação de campo (aração, por exemplo), numa área de 1 Ha, utilizando equipamento tradicional à tração animal = 33 Km/Ha
  - . Percurso necessário para idêntica operação no sistema de sulcos e camalhões, quando se usa o Multicultor CPATSA, com o operador trabalhando sentado = 6,6 Km/Ha

Obs. O Multicultor CPATSA pode ser construído numa oficina local.

#### ANÁLISE

O incremento de áreas exploradas na agricultura brasileira, principalmente nas que se destinam à produção de alimentos, tem sido limitado, sobretudo, pela insuficiência de equipamentos agrícolas motorizados e pela baixa produtividade da mão-de-obra em propriedades totalmente dependentes de equi

pamentos manuais ou à tração animal, de baixo rendimento.

Em 1975, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstraram que o Brasil apresentava 1,5 milhão de propriedades rurais com áreas entre 10 e 50 hectares, num total geral de 5 milhões de imóveis rurais. Entre 5 e 10 hectares estavam registrados 690 mil estabelecimentos e entre 2 e 5 hectares, 925 mil propriedades. O país contava com cerca de 1,8 milhão de arados para tração animal contra esses mais de 3 milhões de pequenas propriedades rurais, enquanto havia em torno de 185 mil tratores de quatro rodas para os, aproximadamente, 2 milhões de médias e grandes propriedades. Atualmente, o total de tratores usados ultrapassa os 340 mil.

Usando a tração animal de bois ou burros; permitindo o acoplamento dos diferentes implementos agrícolas; podendo ser fabricado numa oficina local; possibilitando ao operador trabalhar sentado e requerendo um baixo investimento de capital, o Multicultor CPATSA, verdadeiro trator a tração animal, é uma tecnologia que surge para colaborar na luta coletiva para solucionar tão relevante problema. Pode atravessar incólume quaisquer crises energéticas; é coerente com o acesso a pequeno volume de crédito rural por parte da maioria dos pequenos e médios produtores; não cria uma dependência da fabricação industrial; aumenta a produtividade da mão-de-obra rural, possibilitando um aumento da produção de alimentos através do incremento da área explorada e poupa a força muscular do trabalhador rural.

## GASEIFICADOR CPATSA PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA NÃO CONVENCIONAL

**OBJETIVO DA TECNOLOGIA:** Oferecer uma alternativa simples para a auto-suficiência energética na zona rural.

### DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

O gaseificador de carvão vegetal desenvolvido pelo CPATSA é semelhante aos fabricados em diversas partes do Brasil e do mundo, apresentando, todavia, algumas diferenças significativas nos sistemas de filtragem e resfriamento bem como na forma e tamanho. É composto de um depósito para carvão, onde o material combustível desce para a câmara de queima por gravidade; um depósito para água; um gerador de gás ou câmara de queima, onde é feita a combustão, localizado logo abaixo do depósito de carvão; um maçarico de acendimento; um ciclone destinado à separação das partes sólidas existentes no gás e uma camada isolante de argila.

O carvão vegetal, contido no reservatório vertical, desce, por gravidade, para a câmara de combustão onde são admitidos ar e vapor d'água. O gás gerado é resfriado através de um intercambiador de calor refrigerado a água, em movimento contínuo. As partículas sólidas em suspensão são retidas por um ciclone e por filtros de espuma de náilon e o gás é injetado, logo em seguida, diretamente na câmara de explosão dos motores de combustão interna.

### INFORMAÇÕES BÁSICAS

- . Custo atual de um Gaseificador CPATSA, construído numa oficina local (incluindo motor de automóvel) = Cr\$ 90.000,00
- . Valor comercial atual de um Motor Diesel de potência equivalente à do Gaseificador CPATSA = Cr\$ 230.000,00
- . Potência útil disponível do Gaseificador CPATSA = 40 HP
- . Área máxima aproximada que pode ser irrigada, através do método por aspersão, com uma bomba d'água sendo acionada pelo Gaseificador CPATSA = 30 Ha

- . Resultados obtidos na avaliação de essências florestais nativas para a produção de carvão:

Essências	Rendimento (%) madeira /carvão	Consumo kg/hora
Jurema Preta	26	2,6
Marmeleiro	27,5	3,6
Eucalipto	26	4,3
Algaroba	29,5	3,5
(Carvão comercial)	-	4,6

- . Consumo médio de carvão vegetal (de Jurema Preta) pelo Gaseificador CPATSA = 2,6 kg/hora
- . Consumo médio de óleo diesel por um motor de potência equivalente à do Gaseificador CPATSA = 4,0 litros/hora
- . Preço atual do carvão vegetal:
- Comprado no comércio = Cr\$ 4,50/kg
  - Produzido pelo produtor = Cr\$ 2,00/kg
- . Preço atual do óleo diesel = Cr\$ 17,30/litro
- . Custo atual do combustível consumido em trabalho contínuo:
- Motor a óleo diesel = Cr\$ 69,20/hora
  - Gaseificador CPATSA = Cr\$ 5,20/hora

#### ANÁLISE

Neste século, os esforços de pesquisa sobre fontes de energia convergiram para os combustíveis fósseis, principalmente o petróleo, deixando-se as outras fontes numa posição marginal.

A perspectiva de extinção das reservas petrolíferas dentro de alguns anos desencadeou uma crise energética mundial, com graves reflexos nos setores industrial e agrícola. Isto tem provocado uma instabilidade econômica e social nos países dependentes do petróleo importado, o que vem obrigando a

Iniciativa privada e os órgãos governamentais a intensificar suas pesquisas para identificar e viabilizar novas fontes alternativas de energia que venham atender as necessidades atuais e futuras.

No Brasil, o Setor Agrícola tem sido um dos que vêm sofrendo graves consequências decorrentes do aviltamento dos preços de combustível.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), compartilhando com a preocupação nacional da crise energética, está desenvolvendo estudos que visam oferecer uma pequena contribuição para a solução do problema. Um desses estudos diz respeito ao desenvolvimento de um modelo de gaseificador de carvão vegetal que ofereça maior rendimento por menor custo.

O Gaseificador CPATSA apresenta uma série de possibilidades de uso:

- . Acionamento de motores estacionários, em substituição aos motores acionados por combustíveis convencionais (diesel e gasolina), muito utilizados na irrigação para a produção agrícola;
- . Acionamento de Máquinas Agrícolas estacionárias (forrageiras, trituradeiras, etc);
- . Geração de energia elétrica.

O Gaseificador CPATSA pode ser feito numa oficina local, o que elimina a possibilidade de dependência industrial; ocupa menor espaço útil, porque é menor do que os encontrados no comércio e apresenta um maior rendimento resultante das modificações nele introduzidas.

O custo de 4,0 litros de óleo diesel (Cr\$ 69,20), necessários para funcionar, durante uma hora, um motor de potência equivalente à do Gaseificador CPATSA, seria suficiente para cobrir as despesas com 34,6 kg de carvão (produzidos pelo produtor), consumidos em 13,3 horas de trabalho deste último. Isto significa que em cada 100 horas de trabalho do Gaseificador CPATSA obtém-se uma economia aproximada de Cr\$ 6.400,00, reduzindo o custo da produção agrícola.

Além do baixo custo de aquisição e de operação, o Gaseificador CPATSA, utilizando o carvão vegetal como matéria-prima para a geração de energia, pode contribuir para a redução de importação de combustíveis convencionais, o que significa economia de divisas para o país.

## REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO, R. V. Irrigação por cápsulas porosas, I: Estudos básicos sobre seleção e preparo de matérias-primas. (Não publicado).
2. CARVALHO, J. O. de. A agricultura irrigada do Nordeste. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, 9(3): 269-74, jul./set., 1978.
3. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Petrolina. PE. Relatório Técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, 1977-1978. Brasília EMBRAPA-DID, 1979. 133p. ilustr.
4. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. DEPARTAMENTO DE CADASTRO E TRIBUTAÇÃO. Sistema nacional de cadastro rural. Cadastro de imóveis rurais. Estatísticas cadastrais. base: Recadastramento 1972. Brasília, 1974. vl.
5. LAL, H. & Nunes, P.F. Como construir o "Multicultor CPATSA" numa oficina local. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1980. 22p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 3).
6. MOURA, H. A. de. O balanço migratório do Nordeste no período 1950/70. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, 10(1):47-86, jan./mar., 1979.
7. PADILHA, T. N.; ALBUQUERQUE, S. G. de; GUIMARAES FILHO, C. ; SOARES, J. G. G. ; FREIRE, L. C.; SALVIANO, L. M. C. & OLIVEIRA, M. C. de. Comparação entre sistemas de produção para caprinos. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1980. 8p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, 8)
8. POSSÍDIO, P. L. de. Construção e utilização do "Carro-prensa" para aproveitamento dos restos de cultura em pequenas propriedades do Nordeste. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1980. 6p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 2)
9. REBOUÇAS, A. da C. & MARINHO, M. E. Hidrologia das secas, Nordeste do Brasil. Recife, SUDENE-DRN, 1972. 126p. ilustr. (Brasil. SUDENE. Série Hidrogeologia, 40).

10. SILVA, A. de S.; SANTOS, E. D. & MAGALHÃES, A. A. de. Confecção e testes de cápsulas porosas para o método de irrigação por sucção. Recife, PE. EMATER-PE, 1978. 17p. (EMATER-PE. Boletim Técnico, 13).
11. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; de. Introdução e avaliação do método de irrigação por sucção na região do trópico semi-árido. Recife, PE, EMATER-PE, 1978. 19p. (EMATER-PE. Boletim Técnico, 12).
12. \_\_\_\_\_ & PORTO, E. R. Introdução à pequena irrigação no "Polígono das secas" utilizando métodos "não convencionais". Petrolina, PE. EMBRAPA-CPATSA, s.d. 6p.
13. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; MORGADO, L. B. & MARTINS, C. E. Uma técnica simples de exploração de vazantes de açudes. (No prelo).
14. SILVA, D. A. da.; GHEYI, H. R.; SILVA, A. de S. & MAGALHÃES, A. A. de. Irrigação por cápsulas porosas IV: efeitos das diferentes pressões hidrostáticas e populações de plantas sobre a produção do milho (Zea Mays L.). Petrolina, PE. EMBRAPA-CPATSA, s.d. 21p.
15. \_\_\_\_\_.; SILVA, A. de S. & GHEYI, H. R. Irrigação por cápsulas porosas III: avaliação técnica do método por pressão hidrostática. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 5., São Paulo, 1980. Anais. São Paulo, ABID, 1980. p. 151-70.
16. SILVA, J. de S. Adoção e difusão de inovações tecnológicas: algumas considerações. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1979. 24p.
17. \_\_\_\_\_ & LIMA, L. S. de. Método não convencional de irrigação que utiliza cápsulas porosas: uma análise das vantagens e sua vinculação com a realidade do Nordeste semi-árido. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1980. 12p.
18. SILVA, M. A. da & MEDEIROS, J. A. de. Como construir o Gaseificador CPATSA numa oficina local. (Não publicado).