

MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA PEQUENAS E MÉDIAS PROPRIEDADES DE REGIÕES SEMI-ÁRIDAS

H. LAL(1) & P.F. NUNES(2)

RESUMO

International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics — ICRISAT, Índia e o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido — CPATSA, Petrolina-PE., Brasil, têm responsabilidade de desenvolver sistemas de produção melhorados para aumentar os rendimentos de cultivos atuais. As duas instituições têm sub-programas de mecanização agrícola dentro do programa de Sistemas de Produção (Farming Systems Research).

O presente trabalho trata de:

1. Detalhes do sistema de produção melhorado e os equipamentos usados no ICRISAT sob as condições de Hyderabad (Índia);
2. Programa de Mecanização Agrícola do CPATSA, recentemente iniciado, apresentado com os seus objetivos definidos, filosofia e programação para o futuro.

Refere-se, ainda, aos resultados alcançados, especialmente sobre o *Chassi Porta-Implementos*, que foi fabricado em uma

(1) Consultor, Especialista em Mecanização Agrícola, do IICA-CPATSA/ EMBRAPA.

(2) Eng.º. Agr.º., Pesquisador do CPATSA.

oficina de Petrolina-PE e os detalhes do grau de mecanização, em termos de tipos de equipamentos usados, com relação ao tamanho da área e fonte de tração disponível para as três categorias distintas de agricultores da região Nordeste e produzidos pelos fabricantes brasileiros. São esboçadas algumas diferenças contrastantes entre o presente estágio da mecanização agrícola em regiões semi-áridas brasileiras e indianas e as limitações e vantagens nas duas situações de popularização dos equipamentos melhorados.

INTRODUÇÃO

Definição de Mecanização Agrícola

Mecanização agrícola é geralmente definida como o uso de máquinas constituídas de articulações mecânicas em operações agrícolas (Kline et alii, 1969). As vantagens do uso da mecanização agrícola são: eficiência na utilização das fontes de tração, término das operações em tempos limitados, fornecimento de conforto aos operadores, o que ultimamente tem resultado em altos rendimentos.

Em geral, três tipos de programas de mecanização são adotados na realização dos objetivos da mecanização agrícola para pequenos e médios agricultores:

- a) Avaliar os equipamentos tradicionais e modificá-los;
- b) Desenvolver novos equipamentos;
- c) Importar tecnologia e adaptá-la para situações locais.

Característica do Trópico Semi-Árido

Os Trópicos Semi-Áridos são caracterizados como as áreas onde as precipitações excedem a evapotranspiração durante 2 a 7 meses ao ano (Troll) e as áreas que têm M.A.I. (Moisture Availability Index) de 0,34 ou mais, três ou quatro meses consecutivamente (Hargreaves, 1974). As características básicas destas regiões são as seguintes (Lima et alii, 1979):

1. Precipitações intensas intercaladas com secas imprevisíveis;
2. Estação chuvosa relativamente curta;
3. Precipitações altamente irregulares durante a estação chuvosa;
4. Alta demanda evaporativa principalmente durante o período seco;
5. Baixo teor de matéria orgânica dos solos;
6. Grande potencial de erosão hidráulica dos solos;
7. Predominância de minifúndio;
8. Recursos de capital limitado;
9. Predominância da força de trabalho manual e animal.

Característica do Nordeste Brasileiro

O trópico semi-árido brasileiro abrange 75% da área da região nordeste, correspondendo a 13% do território brasileiro (Brasil, SUDENE, 1969). Nesta região vale salientar a notável predominância de pequenas propriedades com pequenas áreas exploradas, o que de acordo com pesquisa efetuada pela SUDENE representa 32% de estabelecimentos com área inferior a 10 ha e 66,1% com área inferior a 50 ha (Brasil, SUDENE, 1976). Outra característica importante do trópico semi-árido do Nordeste é a predominância da força de trabalho humano e animal (Chese e Groos, 1978).

O agricultor nordestino usa, basicamente, ferramentas manuais, principalmente a enxada e, em alguns pontos, existe hoje concentração de atividades agrícolas efetuadas com equipamentos a tração animal, sobretudo o arado e o cultivador (Sans S.A.). Geralmente, são equipamentos usados por pequenos e marginalizados produtores e consistem principalmente de arado de aiveca (simples e reversível), de cultivador de cinco enxadas e plantadeira de tração animal ou manual. Os equipamentos de cultivo, sobretudo o arado e o cultivador, satisfazem os requerimentos funcionais das

várias operações a nível de agricultura tradicional. Os equipamentos de plantio e adubação, especialmente a tradicional "Tico-Tico", os quais efetuam as operações mais críticas, não satisfazem os requerimentos mesmo das técnicas tradicionais de cultivo. Ou são muito dispendiosos e sofisticados ou não podem ser ajustados convenientemente às taxas de semedura para plantio contínuo. Também a aversão ao risco e às incertezas climáticas aliados ao baixo nível produtivo da agricultura nordestina limitaram a introdução e o desenvolvimento de novos equipamentos (Sanders Jr. e Holanda, 1977).

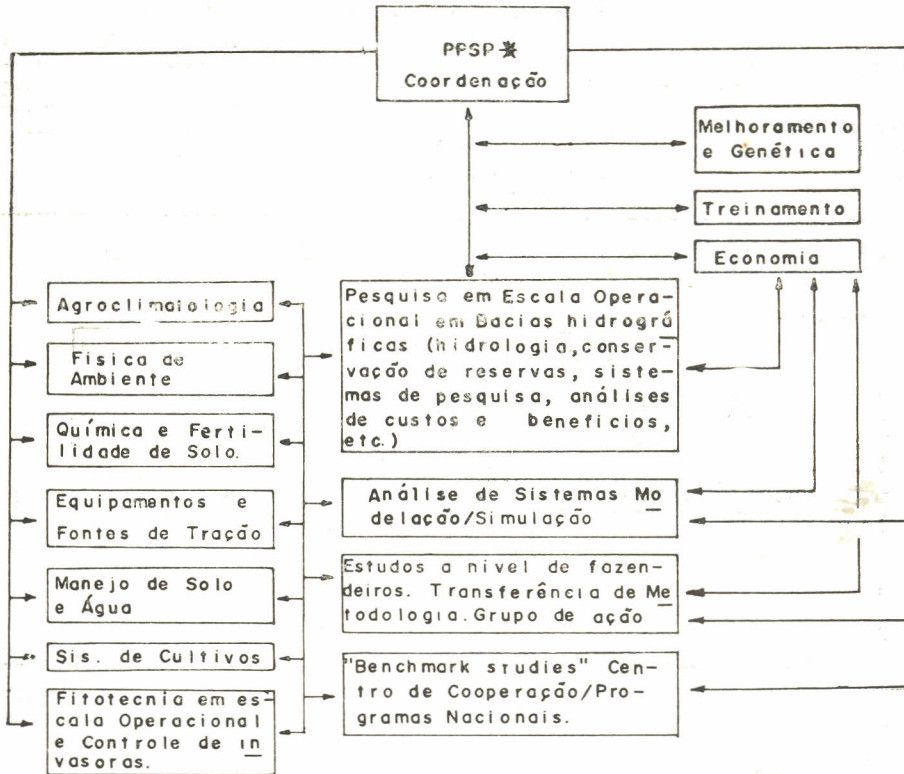
Práticas integradas de sistemas de cultivo e manejo de solo e água que resultam no uso mais eficiente da água de chuva e melhor utilização dos recursos ambientais são fundamentais na formação de um sistema agrícola mais produtivo e sobretudo mais estável. Tais práticas, no contexto do Trópico Semi-Árido, serão aplicadas com maior eficácia através do emprego da tração animal (Colégio de Post-Graduados, 1977 e Krantz et alli, 1976).

Conceito de Pesquisa Multidisciplinar

O conceito de integração entre várias disciplinas para desenvolver sistemas de produção melhorados é recente e vem sendo usado pelas várias instituições nacionais e internacionais. Por exemplo, os esquemas organizacionais de Pesquisa em Sistemas de Produção (Farming Systems Research) do ICRISAT e do CPATSA encontram-se nas figuras 1 e 2 (ICRISAT, 1978/79 e Queiroz, 1979), as quais mostraram as ligações entre as disciplinas do Programa de Pesquisa de Sistemas de Produção em escala operacional na base física das instituições e a nível de agricultores. A figura 1 também exemplifica o canal de retorno (Feed Back) para melhorar os sistemas através das experiências reais dos agricultores e dos extensionistas.

PROGRAMA DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA DO ICRISAT

No ICRISAT, a maior proporção de recursos do sub-programa de *Farm Power and Equipment*, vem sendo gasto para sele-



* Programa de Pesquisa em Sistema de Produção

Fig. 1 — Esquema organizacional de pesquisa em Sistemas de Produção do ICRISAT, Hyderabad.

cionar, adquirir, testar e avaliar as máquinas, especialmente, *Wheeled Tool Carriers* e seus implementos para realizar as operações em sistema de cultivo em sulcos e camalhões de 1,50 m que resulta no uso mais eficiente da água de chuva e também fornece uma drenagem adequada no caso de excessivas chuvas (ICRISAT, 1976/1979). Outras vantagens deste sistema são as seguintes:

1. Uma vez estabelecidos os sulcos e camalhões podem ser cultivados e plantados deixando-os em sua posição

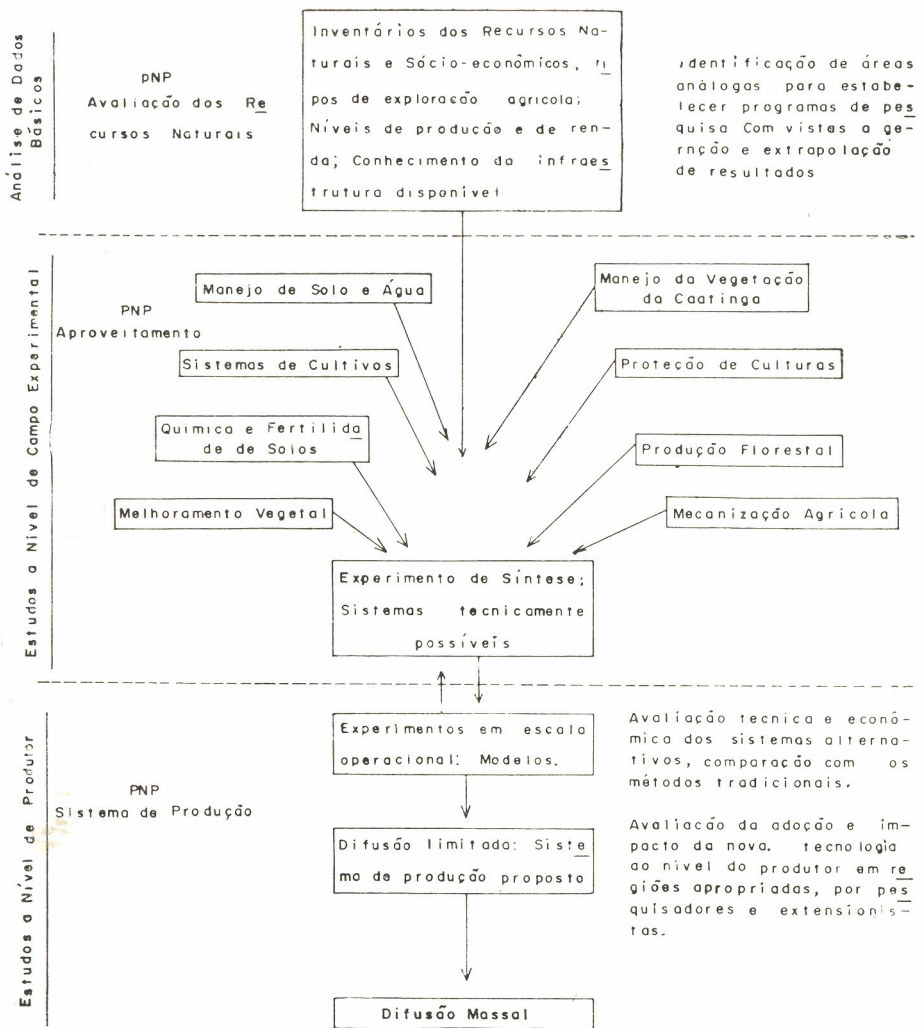


Fig. 2 — Esquema organizacional da pesquisa em Sistemas de Produção.

original. Deste modo, todo o tráfego de animais de tração e de rodas dos implementos se verifica nos sulcos o que contribui para evitar compactação na área cultivada entre sulcos;

2. Desde que o sistema de sulcos e camalhões largos são permanentes, não há necessidade de terraços de con-

torno para orientar sulcos e camalhões de acordo com a declividade prescrita;

3. Mantendo-se o camalhão cultivado no mesmo local durante um longo período o fertilizante e matéria orgânica tendem a se acumularem na zona das raízes;
4. Em situações onde a irrigação suplementar venha a ser realizada os sulcos espaçados de 150 cm parecem ideais;
5. Os camalhões de 150 cm permitem uma maior flexibilidade para os sistemas de consórcios e culturas isoladas que exijam vários espaçamentos entre linhas, como aparece na figura 3;
6. Os camalhões largos permitem ampla flexibilidade para os padrões de consórcios, bem como, o cultivo entre as linhas das culturas;
7. Observações preliminares indicam que com implementos de tração animal melhorados, o preparo do solo, plantio e cultivos em geral podem ser realizados em menor tempo e com substancial redução da força animal, em comparação com os implementos à tração animal tradicionais.

Geralmente, *Wheeled Tool Carrier* é definido como um chassi montado sobre pneus com bitola ajustável ou fixa e equipado com assento para o operador. Atrás do equipamento existe uma barra a qual acoplam-se os diferentes implementos. Também há um sistema de alavanca que aciona a barra com os implementos em movimentos ascendentes e descendentes fazendo funcionar à semelhança de um hidráulico (Lal, 1980 a; Lal, 1980 c e Lima, 1977).

Os vários tipos de *Wheeled Tool Carrier* que foram testados e desenvolvidos no ICRISAT são:

1. Tropicultor, desenhado pelo Sr. Jean Nolle, fabricado pela M/S Mouzon, França;

A. SULCOS E CAMALHÕES ESTREITOS ADAPTADOS PARA
LINHA DE CULTIVO DE 0,75 m

MILHO



B: SULCOS E CAMALHÕES DE 1,50 m ADAPTADOS PARA
VARIADAS LINHAS DE CULTIVO
MILHO



←75 → ←75 → ←75 →
←75 → ←75 →
←150 →

SORGO, MILHETO OU SOJA



←45 → ←60 → ←45 →
AMENDOIM OU FEIJÃO "MUNGO"



←30 → ←60 → ←30 →

CONSÓRCIO

GUANDU CONSORCIADO



←45 → ←45 →

←150 →

Fig. 3 — Possíveis padrões de cultivo em camalhões estreitos e largos.

2. Kenmore Tool Carrier, desenhado por N.I.A.E. (National Institute of Agricultural Engineering), Inglaterra e fabricado pela Kenmore Ltd, Inglaterra;
3. Polycultor, desenhado por Jean Nolle e fabricado pelo SISCOMA, Senegal;
4. Volta Tool Carrier, desenhado pelo Sr. A.U. Khan, atualmente coordenador de Programação de IRRI/PAK Pakistan e fabricado pela Voltas Ltd, Bombay, Índia, 20 anos atrás;

5. H.T. Toolbar, uma Tool Carrier sem pneus, desenhada inicialmente pelo Sr. Nolle e modificada no ICRISAT;
6. Cart-Based-Tool Carrier, desenvolvido no ICRISAT a partir de um carro-de-boi tradicional da região de Maharashtra, Índia. Este carro-de-boi é de madeira e está sendo usado para conduzir as famílias de agricultores para feiras e outros lugares. Também é usado para corrida de bois nas feiras.

Na Índia existem duas estações denominadas *Kharif* e *Rabi*. A estação *Kharif*, de meados de junho a meados de outubro, é a principal estação de cultivo para as regiões que têm alta probabilidade de chuvas durante a monção, e também para as regiões com solos que não têm alta capacidade de retenção de água como esta. Para manejar o sistema de cultivo em sulcos e camalhões (semi-permanente) nestes tipos de solos a primeira operação é realizada com dois arados acoplados à barra do *W. T. Carrier* distanciados um do outro 1.00 m. Esta operação destina-se à remoção dos resultados da cultura anterior e é efetuada logo depois da colheita da estação *Rabi* nos solos pretos e logo que possível com as primeiras chuvas nos solos vermelhos (Lal, 1980a e Lima, 1977).

A segunda operação, que é efetuada imediatamente depois da aração nos solos vermelhos e depois de receberem chuvas na época pré-monção nos solos negros, é feita com 4 ou 5 enxadas de cultivo acopladas à barra do *W. T. Carrier* para quebrar os torrões resultantes da aração (Primary Tillage). Se for necessário, é efetuada uma capina nos sulcos com dois sulcadores durante o uso das enxadas de cultivo ou separadamente.

A terceira operação é a reforma dos sulcos e camalhões acoplando-se à barra do *Wheeled Tool Carrier* os dois sulcadores com o enleirador flutuante, para obtenção de uma forma regular e adequada ao plantio. Esta operação é efetuada imediatamente antes do plantio.

A operação de plantio e adubação é efetuada com uma máquina ou com duas máquinas separadamente usando tração

animal e os equipamentos do *W. T. Carrier* ou de outro tipo. Esta operação é efetuada em condições de seca nos solos negros antes de começar as chuvas de monção e nos solos vermelhos, após começar a monção e quando os solos têm umidade suficiente para germinação.

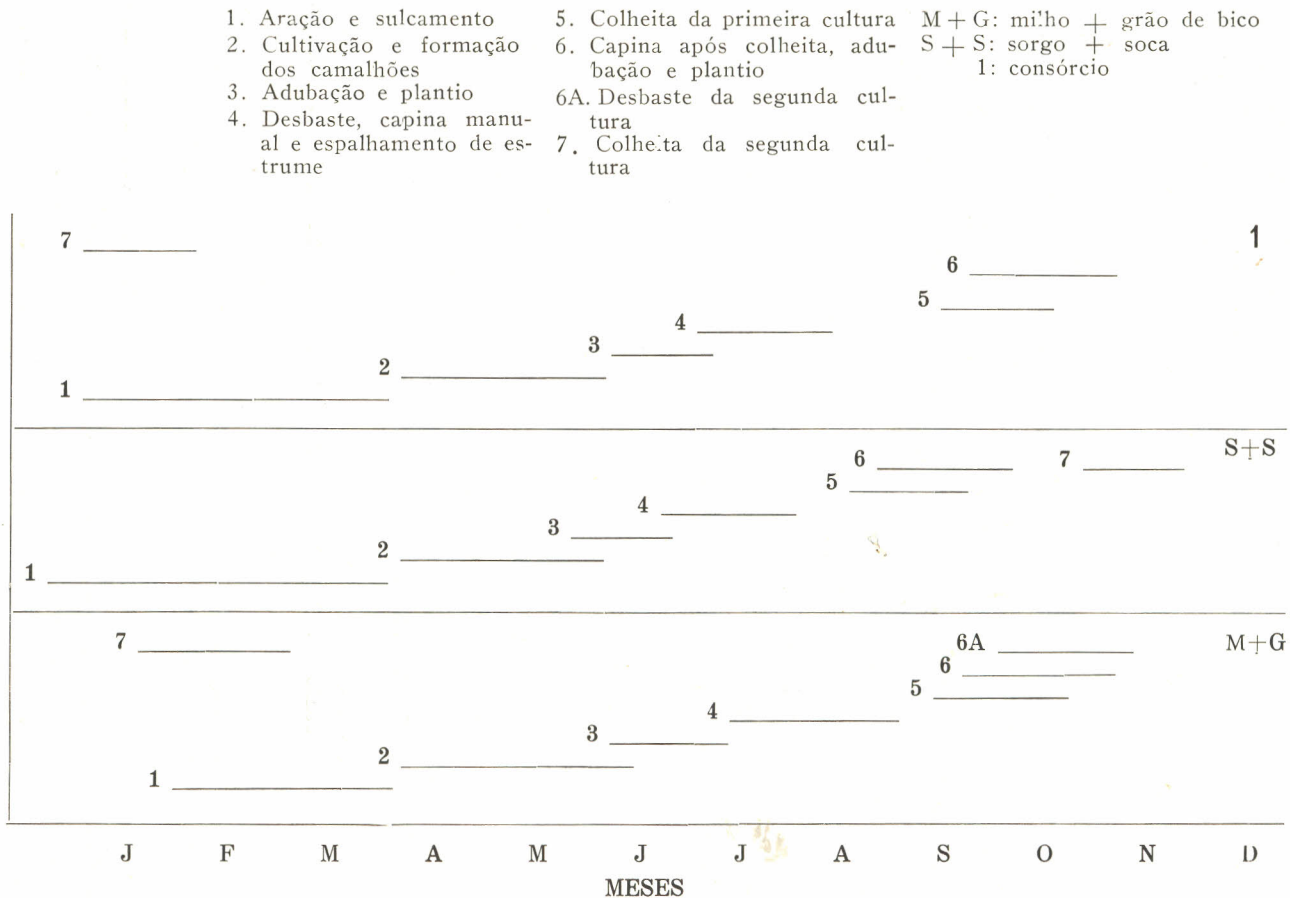
A capina é efetuada mais ou menos 15 dias após a emergência das plantas com as enxadas de cultivo e algumas vezes com sulcadores, para capina entre as linhas do cultivo e dos sulcos. Os períodos das várias operações efetuadas nos solos negros são apresentadas no calendário agrícola que aparece na figura 4, para os vários sistemas de cultivo, no ICRISAT, sob as condições de Hyderabad.

PROGRAMA DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA DO CPATSA

O CPATSA tem seu programa de trabalho estruturado em quatro projetos básicos:

1. Inventário dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos, que visa aprofundar os conhecimentos das condições de clima, solo e fatores bióticos que influenciam as plantas, além dos fatores sociais, com vistas a zonestar o Nordeste em sub-regiões análogas;
2. Desenvolvimento de Sistemas de Produção para Áreas de Sequeiro, que tem como meta principal desenvolver tecnologia capaz de aumentar e estabilizar a produção agrícola em áreas de baixa e média precipitação, tecnologia essa, possível de ser adotada por pequenos e médios produtores de recursos de capital limitado;
3. Desenvolvimento de Sistemas de Produção para Áreas Irrigadas que visa a desenvolver e aperfeiçoar uma tecnologia capaz de aproveitar racionalmente as áreas com reservas de água (superficial e subterrânea) e solos com potencial de exploração contínua sob irrigação;

Fig. 4 — Calendário agrícola para vários sistemas de cultivo.



4. Manejo da Caatinga que objetiva desenvolver tecnologia que viabilize economicamente a exploração pecuária e florestal, especialmente em áreas de baixa precipitação, preservando o equilíbrio ecológico (EMBRAPA, 1979).

O programa de pesquisa de mecanização agrícola do CPATSA, iniciado recentemente, está orientado para desenvolver conjuntos de equipamentos para Sistemas de Produção para Áreas Irrigadas e Áreas de Sequeiro. Este programa, atualmente, está concentrando seus recursos no desenvolvimento de equipamentos versáteis que possam ser usados nos dois Sistemas de Produção, isto porque, para os agricultores será mais fácil adotar os equipamentos adaptados para uso nos dois Sistemas.

Em suma, o objetivo do programa de mecanização agrícola é estudar o seu presente estágio, desenvolver, testar e difundir vários sistemas de mecanização agrícola para diferentes níveis de produtores do trópico semi-árido do Nordeste do Brasil (Lal, 1980 b).

Os objetivos em detalhes são:

1. Estudar o presente estágio de mecanização agrícola no Nordeste;
2. Levantar e adquirir os diferentes tipos de implementos disponíveis no Nordeste e outras regiões do Brasil;
3. Analisar os implementos para as condições de agricultura de sequeiro e irrigação, adaptando-os à condições específicas;
4. Projetar e construir máquinas agrícolas para sistemas de produção tradicionais e melhorados.

O primeiro objetivo do programa citado anteriormente será realizado pesquisando a literatura ou fazendo visitas aos campos dos centros de pesquisa e dos agricultores usando formulários desenvolvidos para levantar os dados sobre as operações e para detalhes de tipos de equipamentos que são usados pelos diferentes

níveis de agricultores e produzidos por vários fabricantes. Os resultados obtidos até o momento (Lal, 1980 a) sobre o presente estágio a respeito de equipamentos usados nos vários tipos de propriedades e produzidos pelos diversos fabricantes são apresentados a seguir:

Pequenos Proprietários que Usam Equipamentos Manuais

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Nome do agricultor: | Antonio Xavier |
| 2. Local: | Aquidabã (SE) |
| 3. Área total: | 0,6 ha |
| 4. Área cultivada: | 0,2 ha |
| 5. Pastagens: | 0,4 ha |
| 6. Número de animais: | zero |
| 7. Renda bruta da área de pastagem: | Cr\$ 800,00/ano |
| 8. Renda bruta da área cultivada: | Cr\$ 7.800,00/ano |
| 9. Implementos usados: | a) Enxada 2 libras
b) Enxadeco
c) Peixeira
d) Machado
e) Foice |

Médios Proprietários que Usam Tração animal

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Nome do agricultor: | Pedro Lima de Souza |
| 2. Local: | Aquidabã (SE) |
| 3. Área: | 2 ha |
| 4. Número de animais: | 1 burro |

- | | |
|---|---|
| 5. Equipamentos disponíveis: | a) Grade de dentes de madeira
b) Arado de Aiveca
c) Cultivador de 5 enxadas
d) Plantadeira e Adubadeira à tração animal
e) Pulverizador
f) 1/2 Salamin (*) |
| 6. Número de anos que os equipamentos foram usados: | 2 |
| 7. Área total cultivada com estes equipamentos: | 15 ha |
| 8. Modalidade de empréstimo: | troca de serviço |
| 1. Nome da propriedade: | Sítio Mimosinho |
| 2. Local: | Garanhuns (PE) |
| 3. Área total: | 24 ha |
| 4. Área cultivada: | 5 ha |
| 5. Número de animais: | 16 |
| (a) Bois | 10 |
| (b) Vacas | 6 |
| 6. Pastagens e vegetação natural: | 19 ha |
| 7. Bois usados para tração: | 4 |
| 8. Implementos disponíveis: | a) Cultivador com uma enxada (riscador)
b) Arado de Aiveca (reversível)
c) Plantadeira "Tico-Tico" |
| 9. Número de anos que os equipamentos foram usados: | 12 anos |

* Caixa de madeira 25 x 25 x 15 cm usada para medição de volumes (grãos, etc.).

Grandes Propriedades que Usam Tração Mecânica

1. Nome do estabelecimento:	Usina Central Leão
2. Nome do proprietário:	S/A. Leão e Irmãos
3. Área total:	42.000 ha
4. Área cultivada:	15.000 ha
5. Grau de mecanização:	Total
6. Percentagem área irrigada:	20,00
7. Principais elementos de produção:	Cana-de-Açúcar e Alcool
8. Máquinas disponíveis:	
a) Trator Cat D7	07
b) Trator Cat D6	06
c) Trator Cat D4	08
d) Trator MF 95	20
e) Trator MF 65	06
f) Colhedeira de Cana-de-Açúcar 70 FHI	06
g) Trator CBT 2400	06
h) Carro - Reboque para Cana-de-Açúcar CÁT 966	02
i) Carro - Reboque para Cana-de-Açúcar CB7	15

Este estabelecimento é o quarto maior do Brasil em seu gênero e é administrado por um diretor, dois superintendentes, sete gerentes e mais ou menos 450 trabalhadores de campo e de oficina mecânica. Também emprega, sazonalmente, mais de 2.000 trabalhadores braçais em períodos cruciais da cultura.

Os detalhes anteriormente mencionados, sobre os níveis de propriedades, foram coletados em entrevistas aos agricultores

ou funcionários dos estabelecimentos escolhidos ao acaso durante uma viagem de reconhecimento ao Agreste da região Nordeste do Brasil, que é basicamente caracterizada como região de pequenas propriedades. As Categorias, Áreas, Número e Média dos estabelecimentos desta região são apresentados no quadro 1.

Baseando-se preliminarmente nesse conhecimento sobre as amplitudes de recursos disponíveis pelos diferentes níveis de agricultores e categorias de estabelecimentos apresentados no quadro 1, torna-se necessário conhecer estabelecimentos de outras magnitudes e levantar os dados em detalhes sobre os estabelecimentos que, principalmente, usam tração animal, porque esta categoria vai aproveitar o máximo de tecnologias melhoradas desenvolvidas pelos Centros de Pesquisas, tal como o CPATSA.

O estudo preliminar sobre os tipos de equipamentos agrícolas atualmente fabricados, à tração animal, a quantidade de produção e a venda de equipamentos, no Brasil e particularmente no Nordeste, revela o seguinte:

Quatro fábricas no Brasil fabricam os equipamentos agrícolas à tração animal, são elas:

1. Baldan — Implementos Agrícolas S/A - Matão-SP.

QUADRO 1. Categoria, área, número e média dos Estabelecimentos da região Nordeste do Brasil.

Categoria	Área (ha)	Número de Estabelecimentos	Média dos Estabelecimentos (ha)
0 a 10 ha	4.321.691 (5,41)*	1.651.325 (70,00)*	2,62
10 a 100 ha	18.180.969 (22,78)	567.064 (24,01)	32,06
100 a 1.000 ha	33.163.859 (42,00)	130.850 (5,54)	253,54
Mais de 1.000 ha	24.114.526 (30,26)	9.234 (0,30)	2.611,49

* Os dados entre parêntese significam percentagens.

Fonte - Anuário Estatístico do Brasil. 1978.

2. Marchesan Implementos e Máquinas Agrícolas "TATU" S/A - Matão-SP.
3. José J. Sans S/A - Santa Bárbara D'Oeste-SP.
4. Máquinas Agrícolas "Altivo" S/A - Contagem-MG.

Os equipamentos produzidos por essas fábricas são apresentados no quadro 2.

QUADRO 2. Fábricas e tipos de equipamentos de tração animal produzidos

Equipamentos	Fábrica			
	Baldan	Tatu	Sans	Altivo
Arado simples	X	X	X	
Arado reversível	X	X	X	X
Cultivador	X	X	X	
Grade de discos	X	X	X	
Grade de dentes	X	X		
Sulcador		X		
Semeadeira			X	
Ajubadeira			X	
Plantadeira manual			X	

COMPARAÇÃO DO PRESENTE ESTÁGIO DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO (TSA) BRASILEIRO COM TSA INDIANO.

Existem três categorias de propriedades (Lal, 1980 a), a saber:

Pequenas Propriedades:

Propriedades com áreas limitadas e com baixa tecnologia cuja produção é insuficiente para a sobrevivência da família. O

produtor, geralmente, após cultivar seus campos, presta serviços noutras propriedades para garantir o sustento dos seus familiares.

Médias Propriedades:

Propriedades com baixa tecnologia mas com área razoável onde a produção é suficiente para o bem-estar da família.

Grandes Propriedades:

Propriedades com áreas extensas que permitem, inclusive, a mecanização moderna. A produção agrícola apresenta excedente comercializável. No Brasil, as grandes propriedades têm área superior a 1.000 ha, enquanto na Índia as grandes propriedades têm área inferior a 1.000 ha. Possuem, pois, os dois países, magnitudes diferentes no que diz respeito a tamanho de áreas.

A SUDENE define mais um estrato de categoria de propriedades chamadas “agricultores não proprietários” e classifica os médios proprietários aqueles com área até 500 hectares (SUDENE/DAA, 1977).

O número de grandes propriedades com mecanização moderna parece maior no Brasil do que na Índia. A maior diferença que existe entre os dois países é o número de anos que a tração animal vem sendo usada para exploração agrícola. Na Índia a tração animal vem sendo usada há muito tempo. Geralmente, todas as operações de campo, da região do TSA Indiano, são efetuadas à tração animal. Realmente, será difícil identificar uma área cultivada que não tenha sido preparada por tração animal. O conjunto de equipamentos disponíveis na Índia são (Lal, 1980a):

1. Arado de madeira;
2. Grade de lâmina de madeira;
3. Cultivador de lâmina;
4. Plantadeira tipo funil de bambu.

Este conjunto de equipamentos foi desenvolvido pelos agricultores sem nenhuma ajuda de fábricas especializadas e/ou empresas agrícolas.

Ao contrário, a grande percentagem de propriedades no Brasil ainda usa somente força manual para todas as operações. O conceito do uso de tração animal é recente e está sendo aceito rapidamente. É interessante observar que todos os equipamentos de tração animal que estão sendo usados são produzidos pelas fábricas de grande porte. Será fácil adaptar equipamentos melhorados pelos agricultores no Brasil porque eles já estão usando os equipamentos feitos de metal.

Atualmente, todos os tipos de equipamentos são fabricados pelas fábricas de grande porte cujos recursos destinados aos equipamentos à tração animal é somente 1 a 5% (Bansal et alii, 1980). É possível também explorar as oficinas locais para fabricarem equipamentos de tração animal em pequena escala, inicialmente.

TESTE E AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS

No CPATSA, sob o programa de Sistemas de Produção para Áreas de Sequeiro, o sistema de cultivo em sulcos e camalhões de 150 cm desenvolvido inicialmente pelo ICRISAT, está sendo adotado para melhorar as técnicas de Manejo de Solo e Água. Atualmente, as operações principais deste sistema de cultivo são efetuadas com trator e seus implementos. O plantio é efetuado com plantadeira manual denominada "Matraca" ou "Tico-Tico". Em seguida são apresentadas algumas observações sobre este tipo de plantadeira como foi usada para plantar feijão no Campo Experimental de Manejo da Caatinga, em novembro de 1979 e detalhes sobre *Wheeled Tool Carrier* que foi desenvolvido para realizar as operações com o uso de Tração Animal neste sistema de cultivo (Lal, 1979/80).

Observações sobre a Plantadeira "Tico-Tico"

1. Duração de trabalho por dia: 6 a 8 horas;
2. Velocidade de operação (geral): 1 m/s.;
3. Distância entre covas: 20 a 24 cm (podendo variar);

4. Número de sementes por cova: 4 a 8 (distribuídas ao acaso);
5. Distância entre filas: 75 cm (podendo variar);
6. Capacidade de campo:
 - a) Teórica: 0,27 ha/h;
 - b) Real, com eficiência de campo 66%: 0,18 ha/h;
7. Taxa de semeadura (média): 355.000 sementes/ha.

Se estudarmos estes dados sobre a plantadeira poderemos concluir que essa é uma boa plantadeira quanto a sua capacidade de campo e taxa de semeadura obtida por hectare mas tem as limitações citadas abaixo:

1. É difícil ajustar a taxa de semeadura especialmente para sementes miúdas;
2. A profundidade de plantio e a distância entre plantas são dependentes da habilidade do operador para cada cova;
3. A plantadeira não tem facilidade para cobrir as sementes. É necessário empregar um segundo trabalhador braçal para cobrir as sementes quando se plantar numa condição úmida que é o caso nesta região de áreas de sequeiro;
4. Em termos técnicos, essa plantadeira é *dribbler* que se presta para o plantio em covas colocando uma quantidade fixa de sementes em cada uma. Esse tipo de plantio não é bom para milho, feijão e sorgo. O requerimento básico para estas culturas é uma plantadeira que pode plantar linearmente uma quantidade fixa de sementes por hectare obedecendo-se uma distância padronizada entre plantas.

Diante desses pontos planejou-se avaliar as plantadeiras disponíveis em termos de ajustabilidade para várias taxas de semeaduras das diferentes culturas, capacidade para o plantio e

germinação dessas culturas e seleção das melhores plantadeiras para diferentes tipos de culturas. Espera-se desenvolver uma plantadeira simples que possa ser utilizada para efetuar o plantio de várias culturas de acordo com os requerimentos de cada uma.

Desenvolvimento de Chassis Porta-Implementos e seus Implementos

A UAM-X Universidade Autônoma Metropolitana-Xochimilco desenvolveu um *Wheeled Tool Carrier* e o denominou de *Barra Porta-implementos de Tiro Animal*. Este *Wheeled Tool Carrier* é semelhante ao *Kenmore Tool Carrier*. Basicamente, existem dois tipos de equipamentos à tração animal com o uso do princípio de Barra porta-implementos. Eles são denominados em inglês de *Wheeled Tool Carrier* e *Tool Bar* (Bansal et alii, 1980; ICRISAT, 1976/79 e Thriestein e Kampen, 1978) e em francês ambos são denominados *Chassis Polyvalents* sendo que o equivalente ao *Wheeled Tool Carrier* é denominado *Polyculteur* e o equivalente à *Tool Bar* é denominado *Multicultor* (Centre D'Estudes et D'Experimentation de Machinisme Agricole Tropical, 1971). A principal diferença entre os dois é que ao *Wheeled Tool Carrier* pode ser adaptado uma carroça e à *Tool Bar* não é comum adaptá-la. De acordo com o exposto acima, os dois tipos de equipamentos foram denominados *Chassi Porta-Implementos e Barra Porta-Implementos*, respectivamente, correspondentes ao *Wheeled Tool Carrier* e à *Tool Bar*. Embora esta terminologia não esteja em concordância com a usada pela UAM-X é a que mais se aproxima da terminologia usada pelas demais literaturas.

No CPATSA existe um tipo de Chassis Porta-Implementos denominado *Kenmore Tool Carrier*. Conforme a experiência do ICRISAT, esse não se adapta para o sistema de cultivo de sulcos e camalhões (ICRISAT, 1976/79). Por isso decidiu-se projetar e fabricar um Chassi Porta-Implementos, tipo *Tropicultor* usando as facilidades de uma oficina local e com matérias disponíveis em Petrolina-PE. O Chassi Porta-Implementos foi fabricado em oficina local e é mais simples do que o original. Ele tem a bitola (wheel track) de rodas de 1,50 m fixa e tem um sistema de alavanca que

aciona a barra com os implementos em movimentos ascendentes e descendentes, funcionando à semelhança de um hidráulico. Os implementos do Chassi Porta-Implementos foram fabricados usando arados, enxadas de cultivadores e sulcadores já existentes no Brasil. As braçadeiras para acoplar os implementos na barra do Chassi Porta-Implementos foram feitas com buracos circulares e usando o princípio de *Corte* e *Solda* porque é uma operação mais fácil de se fazer em oficina local. Por esta razão, todas as hastes (Standards) dos implementos também foram fabricados com vergalhões de seção circular.

Atualmente o Chassi Porta-Implementos está sendo usado no treinamento dos operadores e dos bois para trabalhar no sistema de cultivo em sulcos e camalhões de 1,50 m sob condições reais no próximo ano agrícola.

Espera-se desenvolver um programa de treinamento para pesquisadores dos Sistemas Estaduais tão logo as facilidades existentes no CPATSA o permita.

LITERATURA CITADA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL — Rio de Janeiro, 1978.

BANSAL, R. K.; LAL, H. & MAYANDE, V. M. — Mechanizing Farming in the Semi-Arid Tropics of Índia. Paper presented at the inauguration of Andhra Pradesh Chapter of Indian Society of Agricultural Engineers at CPPTI, ICRISAT, Patancheru P. O. Andhra Pradesh, Índia. 24 Feb. 1980.

BRASIL, SUDENE — Sudene dez anos. Recife, PE. 1969. 205 p. il;

BRASIL, SUDENE — A economia agrícola do Nordeste; diagnóstico parcial e perspectiva. Recife, 1976.

CENTRE D'ESTUDES ET D'EXPERIMENTATION DU MACHINISME AGRICOLE TROPICAL — Techniques rurales en Afrique. 1971. (Manuel de Culture Avec Traction Animale, 13).

- CHEZE, B. & GROOS, A. — Missão de estudo das possibilidades de desenvolvimento da cultura a tração animal do Norte e Nordeste do Brasil. C.E.E.M.A.T., Antony, França. 1978. 22 p.
- COLÉGIO DE POST-GRADUADOS — Manual de conservacion del suelo e del água. Chapingo, México. 1977. pág. 387-419.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. — EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. Relatório Técnico 1977-78. Petrolina, 1979.
- HARGREAVES, G. H. — Precipitation dependability and potentials for agricultural production in Northeast Brazil. Utah State University, 1974. 123 p.
- INTERNATIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR THE SEMI-ARID TROPICS. ICRISAT — Annual Reports 1976-77, 1977-79, 1978-79, Hyderabad, Índia.
- INTERNATIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR SEMI-ARID TROPICS. ICRISAT — Farming System Research Program: report of work 1978-79. Patancheru, P. O. Andhra Pradesh, Índia.
- JOSÉ J. SANS S.A. IND. E COM. — Máquinas agrícolas SANS; Catálogo Geral. Santa Bárbara d'Oeste S.P. s.d.
- KLINE, C.K.; REEN, D.A.G.; DONAHVE, R.L. & STOUT, B.A. — Agricultural mechanization in Equatorial Africa. Institute of International Agriculture. College of Agricultural and Natural Resources, Michigan State University, 1969. (Research Report, 6).
- KRANTZ B.A. et alii — Farming Systems Research Program 1976-77. Projects and experimental plans. ICRISAT, Hyderabad, Índia, 1976, 92 p.
- LAL, H. — Informe trimestral de atividades. Outubro-dezembro 1979, janeiro-março e abril-junho, 1980 ao IICA/EMBRAPA/CPATSA, Petrolina-PE.
- LAL, H. — Mecanização agrícola em sistemas de produção para pequenas e médias propriedades de regiões semi-áridas. Se-

- minário apresentado aos pesquisadores do CPATSA, Petrolina-PE., 25 de julho de 1980a.
- LAL, H. — Mecanização agrícola no trópico semi-árido. Proposição de Programa de Pesquisa do CPATSA, Petrolina-PE, maio de 1980b.
- LAL, H. — Mecanização agrícola tradicional da Índia e sua evolução no ICRISAT; palestra para técnicos do Projeto Sertanejo. Petrolina-PE. 16 de julho de 1980c.
- LIMA, A. F.; CAVALCANTI, J. & LOPES, L.H.O. — Alguns aspectos sobre sistema de cultivo consorciado; contribuição para o curso de treinamento ao pessoal técnico do Projeto Sertanejo. CPATSA. Petrolina-PE. Setembro de 1979.
- LIMA, A.F. — Relatório de visita ao ICRISAT CPATSA, Petrolina-PE. 1977. 60 p.
- QUEIROZ, M. A. — Agricultural research for Semi-Arid Northeast Brazil; integracion de la investigacion para la valorizacion de los recursos biológicos de las zonas aridas y semi-áridas en America Latina, Rome, 1979.
- SANDERS JR., J. H. & HOLLANDA, A.D. de — Elaboração de nova tecnologia para os pequenos agricultores; um estudo de caso na zona semi-árida do Nordeste Brasileiro. In: Revista de Economia Rural, 15. 1977.
- SUDENE/DAA — Características, programa de trabalho, etapas e implantação. Recife, 1977. 65 p. il.
- THRIESTIEN, G.E. & KAMPEN, J. — New farming systems from agriculture in the Semi-Arid Tropics. Summer meeting of American Society of Agricultural Engineers, Utah State University. Yogan, Utah, June 27-30, 1978. Paper nº 78-5014.
- TROLL, C. — Seasonal climates of earth, world maps of climatology., Berlin. Springer Verlag.
- UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO — Barra porta-implemmentos de tiro animal. Division de Ciencias y Artes para el Diseño. 24 p. s.d.