

Re-ok

TECNOLOGIAS DESTINADAS À EXPLORAÇÃO DO CAPIM-BUFFEL(*)

José Barbosa dos Anjos*
Martinião Cavalcante Oliveira**
Serge Bertaux***
Vicent Baron****

INTRODUÇÃO

As técnicas desenvolvidas permitem uma exploração mais racional da referida fogueira.

Plantadeira manual (adaptada) ou semeadeira a tração animal proporcionam, respectivamente, uma economia de tempo da ordem de 90 a 94% em comparação ao plantio manual com o auxílio da enxada.

A colhedeira permite aumentar a produtividade da colheita de sementes, de 10 a 15 vezes mais do que a colheita efetuada manualmente, além de recolher somente as sementes maduras.

Visando a um melhor aproveitamento do excedente dessa forrageira no período chuvoso, foi construída no CPATSA uma ceifadeira a tração animal, permitindo assim mecanizar parte da colheita, a qual, armazenada sob a forma de feno, servirá de alimento volumoso para os rebanhos nos períodos de seca. As operações subseqüentes de recolhimento (amontoa) e transporte são efetuadas com ancinho e carreta, ambos a tração animal.

1. ADAPTAÇÃO DE PLANTADEIRA MANUAL PARA PLANTIO DE SEMENTES DE CAPIM-BUFFEL

1.1. Introdução

As áreas de pastos cultivados nas zonas semi-áridas do Nordeste eram, até pouco tempo, inexpressivas. Entretanto, com a introdução de espécies gramíneas destinadas ao pisoteio, essas áreas têm-se expandido rapidamente nos últimos anos, principalmente com o advento do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.).

Convém salientar, contudo, que a implantação dessas pastagens não é uma fácil tarefa, devido a diversos fatores. No caso do capim-buffel, um dos principais problemas, ao mesmo tempo técnico e econômico, refere-se ao plantio, seja ele feito em covas, em sulcos ou a lanço.

Para semear a lanço um hectare, por exemplo, são necessários aproximadamente 10 kg de sementes de buffel, quando estas são usadas na sua forma natural, isto é, sem erradicação de seus pêlos. Na semeadura mecanizada gastam-se 3 kg, a uma profundidade de 2,5 cm e espaçamento de 1m a 1,20m entre sulcos. Neste caso, porém, é imprescindível erradicar os pêlos das sementes, o que pode ser feito por meios mecânicos ou químicos. O primeiro é um processo muito trabalhoso e geralmente anti-econômico; o segundo, ainda menos acessível aos produtores, consiste em colocar as sementes numa solução de ácido sulfúrico (24 N), durante 30 minutos, secando-as depois à sombra.

Com o objetivo de superar esses problemas, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), através de seu Programa de Pesquisa em Mecanização Agrícola, adaptou uma plantadeira manual para sementes de capim-buffel, colocando uma alternativa simples e de baixo custo à disposição dos produtores interessados no cultivo dessa forrageira.

1.2. Materiais e Métodos

A partir das observações efetuadas em vários tipos de plantadeiras manuais, com o objetivo de melhor conhecer seus mecanismos distribuidores de sementes, observou-se a possibilidade de plantar sementes de capim-buffel, na sua forma natural. Esta plantadeira é o modelo manual, específico para o plantio do algodão herbáceo, cujas sementes são envolvidas por uma camada de linter.

1.2.1. Adaptação

A modificação efetuada na plantadeira consistiu apenas na troca do parafuso (rosca em polegada⁴) de regulagem do mecanismo distribuidor de sementes, que na plantadeira original é de 1 1/4" x 1/4" e na modificada deverá ser de 2" x 1/4", rosca grossa (Figura 1).

(*) Nota do Organizador: este trabalho é a junção de 4 outros já publicados.

* Engenheiro Agrônomo, M. Sc., Pesquisador em Mecanização Agrícola, EMBRAPA/CPATSA.

** Engenheiro Agrônomo, M. Sc., Pesquisador em Manejo de Pastagem, EMBRAPA/CPATSA.

*** Engenheiro Mecânico, Especialista em Construção de Máquinas Agrícolas. Consultor do Convênio EMBRAPA/EMBRATER/CEEMAT.

**** Engenheiro Agrônomo, M. S., Especialista em Mecanização Agrícola. Consultor do Convênio EMBRAPA/EMBRATER/CEEMAT.

⁴ 1 polegada = 25,4 mm.

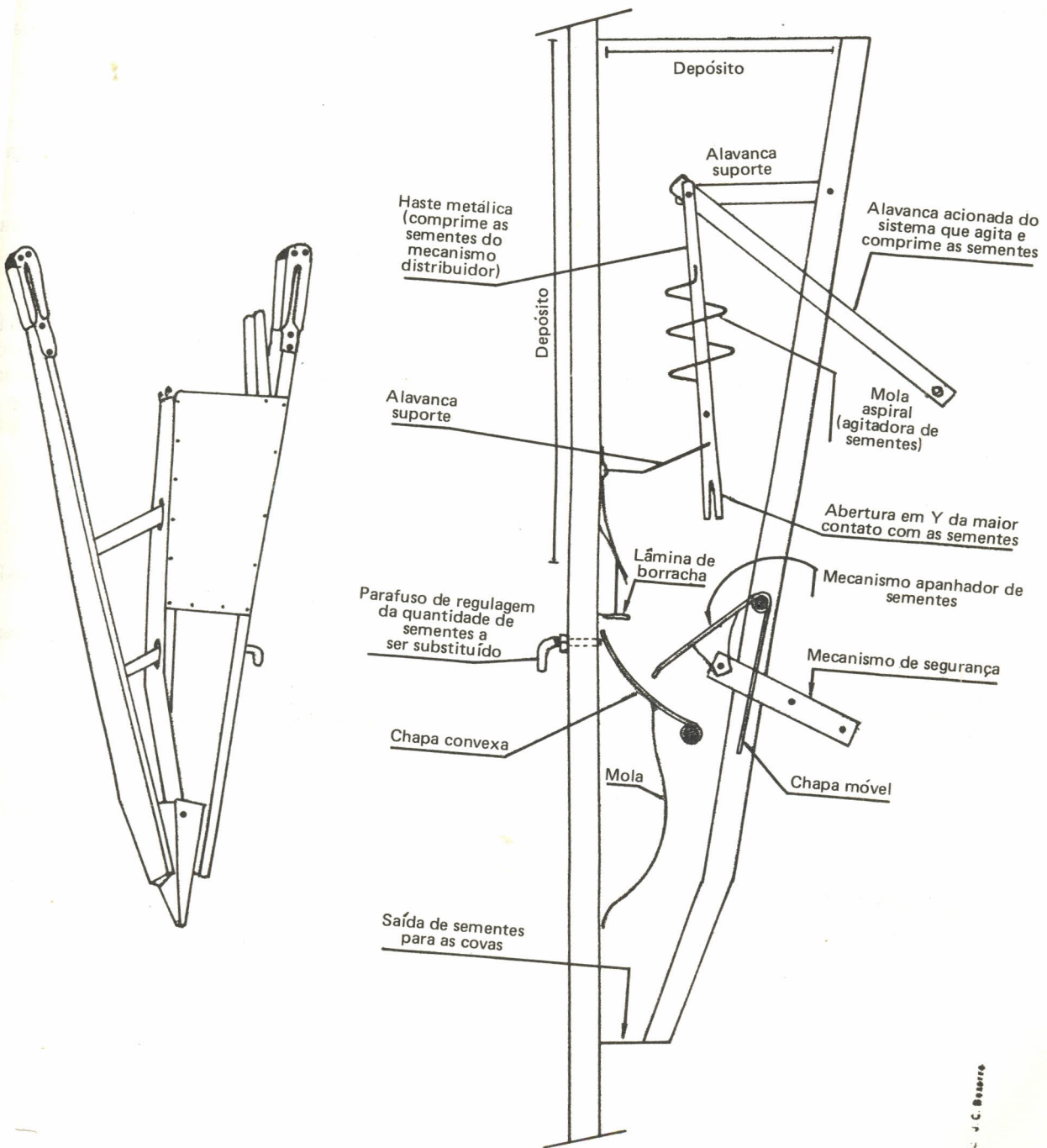


Fig. 1 — Plantadeira adaptada.

DR. J. C. BENEDETTI

1.2.2. Avaliação em Condições de Laboratório

Através de amostragem, avaliou-se o número médio de sementes obtidas por cova, utilizando-se a regulagem mínima da plantadeira.

A autonomia da plantadeira foi verificada da seguinte maneira: encheu-se o reservatório e, a seguir, simulou-se a operação de plantio, sendo as sementes depositadas sobre uma superfície plana. A contagem do número de covas foi obtida através de um registrador marca Kori's Counter RS-207-4, de fabricação japonesa, acionado em sincronismo com o mecanismo distribuidor de sementes.

1.2.3. Avaliação em Condições de Campo

Efetuiu-se o plantio manual com fileiras contínuas espaçadas de 50 cm.

Para a plantadeira adotou-se o espaçamento de 50 cm entre fileiras e covas, sendo as condições do solo comuns aos dois tratamentos. A área utilizada em ambos os métodos de plantio foi de 1.250 m².

1.3. Resultados

Em condições de campo com plantio manual, utilizaram-se 17 homens/hora para plantar 1.250 m², com fileiras contínuas espaçadas de 50 cm. Enquanto que, usando a plantadeira, numa área de 1.250 m², efetuou-se o plantio com espaçamento de 50 cm entre fileiras e covas com apenas dois homens/hora. Obteve-se uma média de 17,02 sementes por cova, totalizando 3 kg por hectare. A autonomia do depósito foi superior a 2.000 covas.

1.4. Conclusões

A plantadeira de sementes de algodão herbáceo poderá ser facilmente adaptada ao plantio de sementes de capim-buffel.

Para o plantio em grandes áreas, seria conveniente aumentar a capacidade do depósito de sementes.

O mecanismo distribuidor de sementes apresentou bom desempenho, mesmo trabalhando com sementes impuras.

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de adaptar e verificar o desempenho operacional de uma plantadeira manual de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), tendo em vista superar problemas enfrentados pelos produtores rurais no plantio das sementes dessa gramínea forrageira, de grande importância para o Trópico Semi-Árido. O equipamento apresentou bom desempenho técnico, podendo constituir-se numa alternativa viável, uma vez que seu uso propicia economia de sementes e de tempo gasto na operação de plantio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A. Q. & ARAÚJO, B. F. **O Capim-buffel e seu consórcio com leguminosas nativas**. João Pessoa, EMATER-PB, 1979. 25p.
- GADELHA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. A. de.; VIANA, O. J. & MENDONÇA, H. L. **Pastoreio rotativo protelado em pastagens nativas do Sertão Central do Ceará**. Fortaleza-CE, Universidade Federal do Ceará, CCA, 1977. 5p.
- LIMA, J. O. A. de A. **Buffel grass: forrageira promissora para as zonas secas**. Salvador-BA, Secretaria da Agricultura, Coordenação de Pesquisas e Extensão Rural, 1974. 16p. il.
- OLIVEIRA, M. C. de. **O Capim-buffel nas regiões secas do Nordeste**. Petrolina-PE, EMBRAPA/CPATSA, 1981. 19p. (EMBRAPA/CPATSA. Circular Técnica, 5).
- SILVA, C. M. M. de S.; ALBUQUERQUE, S. G. de & OLIVEIRA, M. C. de. **Avaliação do desenvolvimento de treze cultivares de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.)**. Petrolina-PE, EMBRAPA/CPATSA, 1980. 3p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, 9).

2. COLHEDEIRA MANUAL DE SEMENTES DE CAPIM-BUFFEL

2.1. Introdução

A necessidade de melhorar as condições de alimentação do rebanho do Nordeste, na região semi-árida, tem requerido um crescente aumento das áreas de pastagens formadas com capim-buffel. Para implantação desta forrageira, a aquisição de sementes certificadas de revendedores idôneos nem sempre é possível e, quando disponível no mercado, muitas vezes elas possuem grau de pureza e índice de germinação muito baixos. Devido a estes problemas, tem-se verificado, por parte dos produtores, a necessidade de colher sementes na própria fazenda.

A colheita manual de sementes de capim-buffel é uma tarefa bastante lenta, encarecendo a semente e o custo final de implantação da pastagem. Com o objetivo de agilizar e baratear a colheita dessas sementes, uma colhedeira manual foi adaptada no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CPATSA-EMBRAPA).

2.2. Descrição da Colhedeira

Esta colhedeira (Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6) consta basicamente de um pente para colher e um depósito para recolher as sementes.

O comprimento do pente e as dimensões do depósito poderão variar de acordo com as necessidades do produtor. Neste trabalho são apresentados dois tamanhos de colhedeira, um para uso individual e outro para dois operadores.

2.3. Material utilizado

2.3.1. Para Confecção do Depósito

- a) Vergalhão de 1/4 de polegada⁴ de diâmetro para formar a estrutura do depósito.
- b) Porcas de 9/16 de polegada de diâmetro para sustentação das alças.
- c) Lona ou tecido leve e resistente para cobertura do depósito.
- d) Arame de 3 mm de diâmetro para os pinos de sustentação do saco coletor.
- e) Saco de ráfia ou de pano para coletar as sementes.

2.3.2. Para Confecção do Pente

- a) Lâmina de ferro com 13 mm de largura por 4 mm de espessura para a base de sustentação dos dentes.
- b) Barras de ferro com 13 mm de largura por 4 mm de espessura para os dentes do pente.
- c) Solda ou parafuso de 1/4 de polegada de diâmetro para conectar o pente ao depósito.

Alguns dos materiais relacionados poderão ser substituídos por outros similares, desde que sejam resistentes e leves para maior comodidade dos operadores.

Usando-se o material descrito, o custo de fabricação da colhedeira, em abril de 1983, variou de 10 a 15 mil cruzeiros, dependendo das dimensões requeridas.

2.4. Características do Pente

Testes de campo demonstraram que a distância entre os dentes do pente pode variar com a cultivar a ser colhida. Entretanto, para as cultivares comerciais existentes no mercado (Biloela, Americana e Gayndah), a distância de 3 mm entre os dentes mostrou boa eficiência na colheita seletiva — só as sementes maduras são colhidas.

O comprimento dos dentes poderá variar de 15 a 20 cm sem reduzir a eficiência da colhedeira; é necessário que possuam as arestas bem vivas e a parte terminal em forma de seta, para facilitar a colheita.

Pentes com dentes de seção cilíndrica, confeccionados com raios de bicicleta ou vergalhão de 1/4 de polegada de diâmetro, foram também testados no campo. Verificou-se que muitas sementes maduras deslizavam através dos dentes sem se desprenderem da haste do capim, com sensível perda na eficiência da colhedeira, em relação à colhedeira de dentes de seção retangular.

⁴ Uma polegada = 25,4 mm.

2.5. Eficiência da Colhedeira

A eficiência da colhedeira depende, principalmente, da densidade da pastagem e percentagem das sementes maduras.

Em testes realizados em uma pastagem com boa densidade e aproximadamente 50% de sementes maduras, com uma colhedeira com pente de 1 m de comprimento foram obtidas colheitas de até 6,6 kg por hora. Com pente de 50 cm de comprimento, o rendimento foi de 3,2 kg por hora. Em melhores condições de densidade da pastagem e de sementes maduras, esta produtividade poderá ser mais elevada. Manualmente, em áreas semelhantes, foram obtidas colheitas de apenas 100 a 450 gramas por homem/hora. Existem, no entanto, referências pessoais de que trabalhadores muito ágeis, em condições ótimas, são capazes de colher até 800 gramas por hora.

Como resultado da experiência de técnicos e produtores rurais, no uso dessa colhedeira, é possível que sejam agregadas adaptações ou modificações na sua estrutura, visando aumentar sua eficiência bem como adequá-la a condições específicas.

2.6. Uso Alternativo

Este modelo de colhedeira poderá ser utilizado também na colheita de sementes de outros capins, como *Brachiaria*, *urochloa*, etc., sendo bastante para isto apenas substituir o pente por outro, em que as distâncias entre os dentes estejam ajustadas para o novo tipo de sementes.

2.7. Recomendações

2.7.1. Para Melhor Rendimento da Colhedeira

- a) Somente iniciar a colheita quando a pastagem apresentar percentual de sementes maduras acima de 50%.
- b) Colher primeiramente nos locais mais densos da pastagem, onde as sementes amadurecem mais cedo.
- c) Evitar a colheita quando as sementes estiverem visivelmente úmidas.

2.7.2. Para Maior Comodidade dos Operadores

- a) Usar a colhedeira para dois operadores em pastagem com altura média abaixo de 1 m.
- b) Usar a colhedeira individual em pastagem com altura média acima de 1 m.

3. MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA COM TRAÇÃO ANIMAL

3.1. Introdução

O uso de animais como fonte de tração é um fato bem antigo no Brasil, mas durante muito tempo ficou esquecido nos programas de pesquisa e extensão.

A partir de 1979, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) iniciou os primeiros trabalhos com objetivo de mecanizar, por meio de tração animal, sistemas de cultivos adequados às condições do trópico semi-árido. Em abril de 1980, esses trabalhos no CPATSA foram reforçados através do convênio firmado ente a EMBRAPA/EMBRATER/CEEMAT (Centre D'Études et Experimentation du Machinisme Agricole Tropical).

O projeto tem por objetivo experimentar, desenvolver e difundir a mecanização agrícola a tração animal, adequada ao relevo e ao solo das pequenas e médias propriedades, na região Nordeste e posteriormente a outras regiões do Brasil, para verificar sua adaptação às condições locais, principalmente no que se refere ao preparo do solo, semeadura, tratos culturais e colheita. Trata-se então de um programa integrado pesquisa-extensão rural — indústrias fabricantes de máquinas agrícolas. Todas as atividades desenvolvidas na pesquisa da mecanização a tração animal serão em função desses três segmentos: desenvolvimento, experimentação e difusão.

3.2. Experimentação em Mecanização Agrícola

3.2.1. A Experimentação é Realizada em Três Níveis

O primeiro nível (Anexo I) tem por objetivo estudar as especificações técnicas e as características de construção das máquinas. Esse estudo é realizado em condições de laboratório, com bancos de ensaios onde se faz, por exemplo, a análise da máquina, do ponto de vista da resistência aos esforços de tração. Também são feitas análises em condições de campo.

Através de metodologia simples, é possível comparar diversos tipos de equipamentos, quer sejam eles já disponíveis no mercado, importados ou protótipos.

O segundo nível (Anexo II) tem por objetivo estudar a máquina como componente de uma linha de mecanização de um sistema de cultivo. Essa experimentação é realizada no campo, em colaboração com pesquisadores de outras áreas (Manejo de Solo, Fitotecnia).

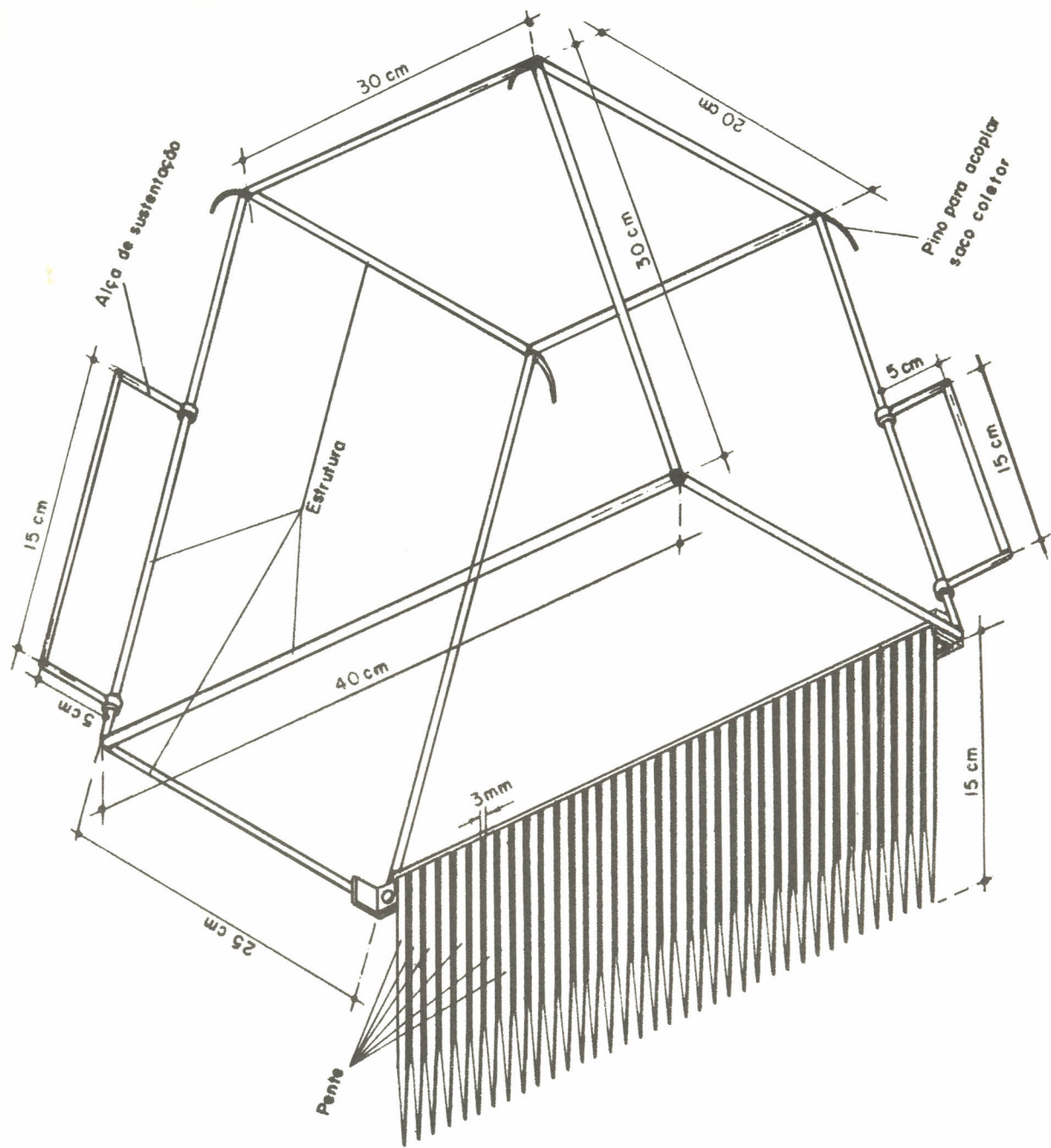


Fig. 1 — Detalhes da colhedeira individual.

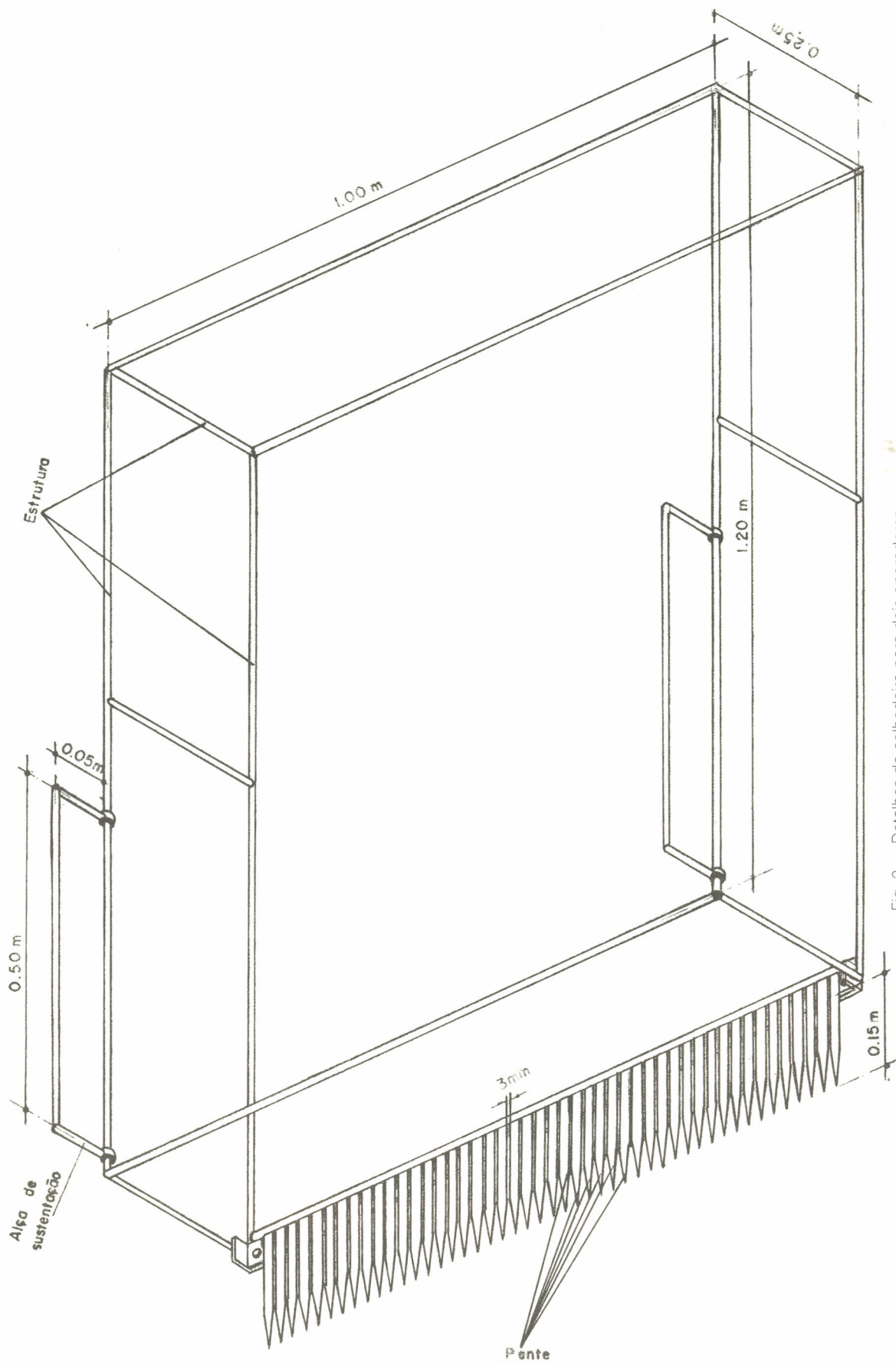


Fig. 2 — Detalhes da colhedeira para dois operadores.



FIGURA 3. Colheira individual em operação.
(vista de frente)



FIGURA 4. Colheira individual em operação.
(vista de lado)



FIGURA 5. Colheira para dois operadores, em operação.
(vista de lado)

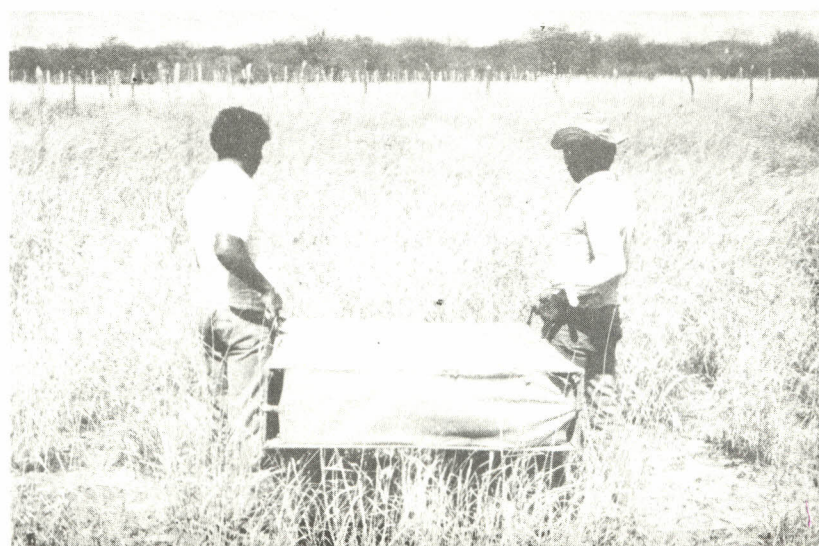


FIGURA 6. Colheira para dois operadores, em operação.
(vista por trás)

Simultaneamente, estão sendo implantados testes em nível de produtor, com acompanhamento das EMATER's estaduais sob coordenação da EMBRATER. Os objetivos desses testes são comparar, em condições reais de uso, o desempenho das máquinas nas técnicas agrícolas que estão sendo experimentadas com as máquinas e técnicas agrícolas já usadas pelo agricultor.

3.3. Outros Testes já Realizados

3.3.1. Comparação do Desempenho de Arados

Foram experimentados, em testes comparativos, de esforço de tração, quatro arados diferentes, sendo:

- Um arado fabricado por artesão do Ceará (Morada Nova), a partir de um modelo antigo importado da Inglaterra;
- dois arados fabricados no Estado de São Paulo: um simples sem roda e um reversível com uma roda de apoio;
- um arado simples acoplado num chassi polivalente, nível médio, com duas rodas de apoio. Os testes foram conduzidos nos campos experimentais do CPATSA, num solo classificado como Podzólico-planolozado-amarelo, com 84% de areia no horizonte A 0-20 cm.

A Tabela 1 apresenta algumas características técnicas dos arados usados nos testes e a Tabela 2 apresenta os resultados dos testes.

3.3.2. Avaliação de Esforços Tratórios na Aração, dos Três Chassis Polivalentes

O experimento foi conduzido no campo experimental do CPATSA, e teve como objetivo avaliar a influência do tipo de chassi sobre o esforço de tração. Foram utilizados os três chassis polivalentes já citados, onde foram adaptados os arados.

A Tabela 3 resume os resultados obtidos.

Foi observada uma influência do peso sobre o esforço de tração.

Considerando-se o esforço total, o experimento mostra um aumento de 9% no esforço necessário para tracionar o policultor 600, em relação ao esforço necessário para tracionar o policultor 300, em função de um aumento de peso de 27% do policultor 600 para o policultor 300.

O experimento mostra, também, um aumento de 19% no esforço necessário para tracionar o policultor 1500 em relação ao esforço necessário para tracionar o policultor 300, em função de um aumento de peso de 374% do policultor 1500 para o policultor 300.

3.3.3. Avaliação do Desempenho Operacional de Vários Equipamentos no Preparo do Solo

O objetivo foi avaliar os tempos necessários para realizar dois tipos de preparo do solo, com cinco níveis de mecanização diferentes (Tabela 4). Os resultados mostram o melhor desempenho dos equipamentos polivalentes, em comparação com os equipamentos tradicionais, devido principalmente a uma melhor estabilidade no trabalho, manejo mais fácil e largura de trabalho maior, principalmente no caso da escarificação.

3.3.4. Desenvolvimento e Adaptação de Máquinas para Plantio e Colheita de Capim-buffel

As áreas de pastos cultivados nas zonas semi-áridas do Nordeste, que eram há até pouco tempo inexpressivas, têm-se expandido rapidamente nos últimos anos, principalmente com o advento do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). O plantio do capim-buffel, bem como o aproveitamento do excedente dessa forrageira, é limitado pela ausência de equipamentos apropriados.

CONTROLE DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBJETIVO — Visa avaliar, através de uma metodologia padrão, as características técnicas de cada máquina, força requerida e qualidade de trabalho.

EXPERIMENTAÇÃO — ARADOS

Especificações Técnicas	Testes de Campo
— Modelo	— Largura e Profundidade de Trabalho
— Dimensões	— Perfil da Aração
— Características de Construção	— Grau de Afofamento (Estimativa)
— Dispositivos de Regulagem	— Esforço de Tração

EXPERIMENTAÇÃO — PLANTADEIRAS

Especificações Técnicas	Testes de Campo
— Modelo	— Regularidade de Plantio
— Características e Dimensões	— Densidade
— Sistemas de Distribuição	— Profundidade
— Sistema de Enterramento	— Eficiência em Várias Condições de Umidade
— Dispositivos de Regulagem	— Esforço de Tração

EXPERIMENTAÇÃO — CULTIVADORES

Especificações Técnicas	Testes de Campo
— Modelo	— Largura e Profundidade de Trabalho
— Características e Dimensões	— Perfil Resultante
— Tipos de Enxadas	— Eficiência
— Regulagens	— Esforço de Tração

ANEXO 2

Testes em Sistema de Cultivo

Objetivo: Avaliar o Desempenho Operacional das Máquinas em Sistemas de Cultivo, Adaptados às Condições do Trópico Semi-Árido

Níveis de Mecanização	Animal de Tração	Equipamentos
Tradicional leve	Uma mula	Arado simples Riscador manual Plantadeira manual Cultivador tradicional
Tradicional médio	Uma junta de bois para aração Um boi para outras operações	Arado reversível Cultivador + riscador Plantadeira tração animal uma linha Cultivador tradicional
Chassi polivalente leve	Uma mula	Arado simples Riscador duas linhas Plantadeira tração animal
Chassi polivalente médio	Uma junta de bois para aração Um boi para outras operações	3/4 enxadas de cultivo Arado reversível Riscador 3 linhas Plantadeira tração animal
Chassi polivalente pesado	Uma junta de bois para todas as operações	5/7 enxadas de cultivo Arado reversível ou dois arados simples 2 plantadeiras 9/11 enxadas de cultivo

TABELA 1
Algumas Características dos Arados Testados

Modelo	Aiveca Tipo	Relha Tipo	Ângulo		Sucção		Largura de
			de Corte	de Entrada	Vertical	Lateral	Corte
Artesanal Ceará	Cilíndrica helicoidal	Ponta Bico de Pato	10,5°	34,5°	2,0	0,0	30 cm
Arado simples sem roda			26°	46,5°	1,5	0,2	20 cm
Arado reversível uma roda de apoio	Cilíndrica	Comum	29°	42°	1,4	0,6	20 cm
Arado sobre chassi polivalente médio com duas rodas	Cilíndrica	Comum	28°	43,5°	1,5	0,7	20 cm

TABELA 2
 Comparação de Quatro Tipos de Arados — Experimento 1981

Dimensão Seção Trabalhada				Esforço de Tração			
Tratamentos	Largura cm	Profundidade cm	Médio kgf	Máximo kgf	Média dos Máximos kgf	Esforço Específico kgf/cm ²	
Arado Simples	01	23,3	10,3	109	360	254	46
	02	23,1	10,7	103	300	220	
	03	22,4	8,4	95	425	325	
Arado Reversível	01	19,7	10,6	68	235	172	30
	02	26,2	9,4	80	175	145	
	03	26,9	10,0	63	225	142	
Chassi Polivalente	01	23,7	12,9	124	290	250	
Arado Simples	02	21,5	11,8	121	345	255	33
	03	25,7	9,8	67	185	143	
Artesanal Ceará	01	25,6	10,8	112	350	228	
Arado Simples	02	27,1	12,2	108	315	205	37
	03	26,2	17,6	101	365	243	

TABELA 3
 Esforço Tratório na Aração com Três Chassis Polivalentes

Policultor	Peso kg	Largura cm	Profundidade cm	Esforço Total	Esforço Específico kg/cm ²
300	50,5	20,13	12,13	88,89	0,395
600	64,1	22,98	12,03	97,03	0,390
1.500	239,3	21,25	12,77	106,17	0,426

TABELA 4
Tempos de Trabalho para o Preparo do Solo

Preparo do Solo	Equipamento	Animal de Tração	Tempo h/ha
Aração	Arado tradicional simples s/rodas	Uma mula	29,45
	Arado tradicional reversível c/roda	Uma junta de bois	27,10
	Arado acoplado chassi polivalente nível médio	Uma mula	19,20
	Arado acoplado chassi polivalente nível médio	Uma junta de bois	17,50
	Arado acoplado chassi polivalente nível pesado	Uma junta de bois	19,20
	Cultivador tradicional	Uma mula	1a. Passada 3,45 2a. Passada 3,25
	Cultivador tradicional	Uma junta de bois	8,25 8,40
	Chassi polivalente médio c/oito enxadas tipo picão	Uma junta de bois	4 5,20
	Chassi polivalente pesado c/nove enxadas tipo picão	Uma junta de bois	6,15 5,30

3.3.5. Adaptação de Plantadeira Manual

Para semear 1 ha a lanço manualmente, são necessários aproximadamente 10 kg de sementes de capim-buffel.

A partir das observações efetuadas em vários tipos de plantadeiras manuais, objetivando melhor conhecer seus mecanismos distribuidores de sementes, observou-se a possibilidade de plantar sementes de capim-buffel na sua forma natural. Essa plantadeira é o modelo manual específico para o plantio de algodão herbáceo.

A modificação efetuada na plantadeira consistiu na troca do parafuso de regulagem.

Os testes com a plantadeira mostraram a possibilidade de semear apenas 3 kg/ha de sementes, em fileiras espaçadas de 0,50 cm.

3.3.6. Adaptação de Semeadeira a Tração Animal

Utilizou-se uma semeadeira a tração animal já existente no mercado brasileiro, adaptada com o mecanismo distribuidor de sementes específico para algodão herbáceo. Observou-se que ela pode ser utilizada para plantio de sementes na sua forma natural, mesmo com alto grau de impurezas.

Obteve-se um peso médio de 0,198; 0,605; 1,316 e 1,512 gramas por metro linear de semeio, correspondente respectivamente às aberturas de 25%, 50%, 75% e 100% do regulador de sementes, o que correspondeu à quantidade média de sementes por metro linear de 72,26; 220,80; 480,29 e 551,82.

3.3.7. Desenvolvimento de Ceifadeira a Tração Animal

Visando a um melhor aproveitamento do excedente de capim-buffel, através da colocação à disposição do pequeno agricultor de um equipamento adequado à colheita, o CPATSA está desenvolvendo uma ceifadeira a tração animal. O equipamento possui rodas metálicas que acionam o sistema de transmissão composto de caixa de câmbio e diferencial, e um jogo de polias acionadas por correias em V.

Os primeiros testes no corte de capim-buffel mostraram os seguintes resultados:

- Altura de corte — 12 cm;
- Largura de corte — 109 cm;
- Velocidade média de deslocamento — 0,88 m/s;
- Esforço tratorio registrado em dinamômetro — 124 kg.

3.3.8. Desenvolvimento de uma Colheitadeira de Sementes

Junto a pesquisadores da área de produção animal do CPATSA, foi desenvolvida uma colheitadeira manual para sementes de capim-buffel. O rendimento da colheita, obtido em testes realizados com a máquina foi de 6 kg/hora, com o trabalho sendo realizado por dois operários.

3.5. Orientação Atual da Experimentação

O trabalho, que vem sendo desenvolvido atualmente tem como objetivo prosseguir o aprimoramento de equipamentos importados e desenvolver máquinas e implementos, a partir dos requerimentos dos produtores brasileiros. O trabalho, junto aos extensionistas e fabricantes, orientar-se-á, na medida do possível, para um estudo de avaliação e eventual aprimoramento dos equipamentos a tração animal já existentes no mercado brasileiro.

3.6. Principais Atividades de Experimentação

3.6.1. Adaptação de Equipamentos Importados

O trabalho conjunto pesquisa-extensão-indústria foi iniciado com a experimentação de máquinas e implementos desenvolvidos na África do Oeste, e adaptados em várias outras regiões do mundo, notadamente Ásia e América do Sul. Esses materiais foram desenvolvidos pelo Dr. Nolle, engenheiro francês, especialista em mecanização agrícola, que projetou equipamentos adequados às condições de pequenos e médios agricultores de clima tropical.

Alguns exemplares de cada uma dessas máquinas e implementos foram fornecidos pela França ao CPATSA, através do convênio EMBRAPA/EMATER/CEEMAT. Após estudos básicos em campos experimentais, estes materiais começaram a ser testados em nível de produtor, em quatro estados nordestinos (Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe). Comparou-se o seu rendimento ao de máquinas e implementos tradicionais. O acompanhamento foi feito por técnicos das EMATERs e sob orientação dos pesquisadores do CPATSA.

Contatos mantidos com fabricantes de máquinas agrícolas resultaram numa visita de vários industriais ao CPATSA, em novembro de 1980. Muitos dos visitantes mostraram-se interessados nas máquinas; contudo, somente sete meses após, uma empresa definiu-se pela fabricação, em pré-série, de algumas unidades dos implementos e máquinas que estavam sendo objetos de experimentação.

A Ceará Máquinas Agrícolas S.A. fabricou, com a orientação dos pesquisadores da equipe de mecanização do CPATSA, uma pré-série de dez unidades, de cada máquina e cada implemento. Esses equipamentos, após testes preliminares no campo do Centro de Treinamento da EMATER-CEARÁ, foram distribuídos para serem testados nos campos experimentais do CPATSA, e, em nível de produtor, em vários estados do Brasil, a saber: Ceará, Minas Gerais, Goiás, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul. Nestes estados, ficaram responsáveis pelos testes, técnicos das respectivas EMATERs, devidamente treinados para tal.

Os equipamentos importados são denominados Chassis Polivalentes e são apresentados em três modelos: leve, médio e pesado.

Para proporcionar maior versatilidade e menor custo, estes equipamentos são baseados num princípio comum que se constitui de uma barra porta-implementos, onde podem ser acoplados, um de cada vez, diferentes tipos de implementos necessários às operações de campo. Assim, com um só chassi, o produtor usa praticamente todos os implementos agrícolas de que precisa. Os implementos utilizados são fabricados especificamente para serem usados neste tipo de chassi. Por outro lado, dada a simplicidade de sua construção, os chassis permitem adaptação de outros implementos que não aqueles fabricados especificamente.

Estes equipamentos atendem a três níveis de produtores:

a) **Chassi modelo leve** — (Policultor 300) — Destina-se a agricultores que cultivam áreas de 2 a 3 ha, e pode ser tracionado por um ou dois animais. O chassi é leve (24 kg), dotado de uma roda de apoio e, em sua barra porta-implementos podem ser acoplados arado, sulcador, hastes flexíveis com enxadas, asas de andorinha ou outros tipos, e semeadora.

b) **Chassi modelo médio** (Policultor 600) — é destinado a agricultores que cultivam 6 ha. Pesa 48 kg e pode ser tracionado por dois animais. No chassi, que é retangular, podem ser acoplados todos os implementos adaptáveis no policultor 300, e mais o ancinho para enleirar feno, o sulcador tipo canavieiro, os sulcadores Standard, o bico de pato, e o arado reversível. O equipamento apresenta como grande característica uma boa estabilidade na aração, em virtude de o chassi possuir duas rodas de apoio, permitindo inclusive ao operador soltar momentaneamente as rabiças.

c) **Chassi modelo pesado** (Policultor 1500) — É próprio para o cultivo de áreas de 10 a 15 ha. O chassi é montado sobre rodas de pneus, com bitola ajustável e sistema de alavanca para levantar e baixar os implementos. Possui uma barra porta-implementos onde podem ser acoplados todos os implementos adaptáveis ao policultor 600, e mais dois arados fixos até 11 enxadas de cultivo, três sulcadores, canavieiros, dois subsoladores, duas semeadeiras, plaina, uma entaipadeira, um sulcador tipo canavieiro.

Pode também servir de carroça, com adaptação de distribuidor de calcário, ou de tanque espalhador de esterco líquido. Nesse equipamento, o agricultor pode efetuar todos os trabalhos agrários sentado sobre o chassi.

3.7. Considerações Finais

Esse trabalho conjunto, pesquisa-extensão-indústria, só foi possível através de um esquema de treinamento dos extensionistas.

De 1980 a 1982 foram treinados mais de 150 técnicos da extensão e da pesquisa, oriundos de 19 estados e territórios da Federação. Ao ministrar os treinamentos, os pesquisadores do CPATSA receberam valiosas informações de técnicos da extensão rural e puderam contactar diretamente com os agricultores das mais diversas regiões do Brasil. Para reforçar esta ação, a EMBRATER lotou em Pernambuco um técnico cuja função é promover a coordenação das atividades da Extensão neste trabalho conjunto, na Região Nordeste. Desta forma, ele está integrado ao CPATSA. Esse fluxo de informações e troca de experiências têm permitido aos pesquisadores conhecerem melhor as condições em que os agricultores usam equipamentos a tração animal para, desta forma, proporem os equipamentos e os processos que melhor atendam às necessidades do meio rural.

4. DESENVOLVIMENTO DE UMA CEIFADEIRA A TRAÇÃO ANIMAL

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CPATSA-EMBRAPA) vem desenvolvendo um Programa de Pesquisa em Mecanização Agrícola, cujos objetivos são a geração, teste e adaptação de máquinas, equipamentos e implementos que se caracterizem pelo baixo custo de fabricação, alto desempenho operacional e que consumam menos combustível ou mesmo dispensem o seu uso.

Por outro lado, as áreas de pastos cultivados nas zonas semi-áridas do Nordeste, até pouco tempo inexpressivas, têm-se expandido rapidamente nos últimos anos, principalmente com o advento do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) em suas diversas variedades, e de outras gramíneas destinadas ao pisoteio.

Visando a um melhor aproveitamento do excedente dessa forrageira no período chuvoso, o CPATSA está desenvolvendo uma ceifadeira a tração animal. O equipamento permite mecanizar parte da colheita, a qual, armazenada sob a forma de feno, servirá de alimento volumoso para os rebanhos nos períodos de seca.

A ceifadeira é montada sobre uma plataforma similar a um chassi-porta-implementos; possui rodas metálicas que acionam o sistema de transmissão, composto de caixa de câmbio e diferencial, jogo de polias acionadas por correias em "V", que transmitem movimentos lineares e alternativos à lâmina de corte na razão de 13,2 golpes por metro de deslocamento do conjunto; conta ainda com dispositivo de segurança e controle operacional.

A largura da lâmina de corte é de 109 cm, adaptada a um sistema que permite regular a altura em relação ao solo.

Os ensaios preliminares a nível de campo foram os seguintes:

a) Ensaio na pista (estrada) — caixa de câmbio na posição neutra, apresentou um esforço médio de 63 kgf.

b) Ensaio na pista (estrada) — caixa de câmbio utilizando a primeira marcha: esforço médio de 67,06 kgf.

c) Ensaio na pista (estrada) — caixa de câmbio utilizando a primeira marcha, acionando todo o mecanismo de corte: esforço médio de 119,5 kgf.

d) Ensaio em condições de campo — corte de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) fenado em pé, usando a caixa de câmbio em primeira marcha, altura e largura de corte de 12 e 109 cm respectivamente, deslocando-se a uma velocidade média de 0,88 m/s : esforço tratório de 124 kgf registrados no dinamômetro.

Utilizou-se como fonte de tração uma junta de bois, pesando 1.259 kg.

O equipamento será testado, posteriormente, em pastagens de capim-buffel no estado verde, para se determinar o seu desempenho nessa condição e também o rendimento econômico.

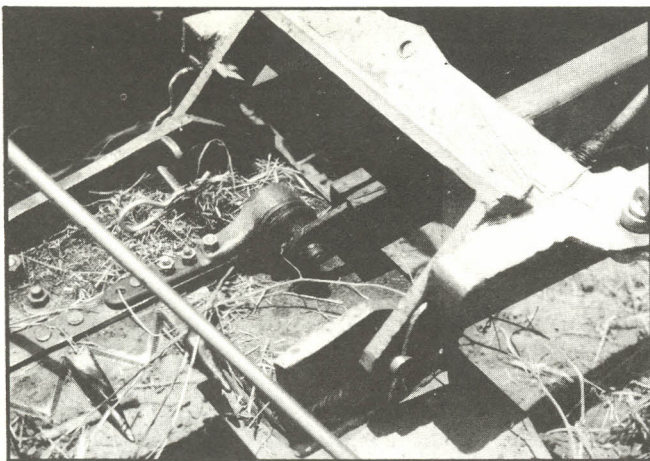


Figura 1 — Detalhes do mecanismo de corte.



Figura 2 — Lâmina de corte em posição de giro.

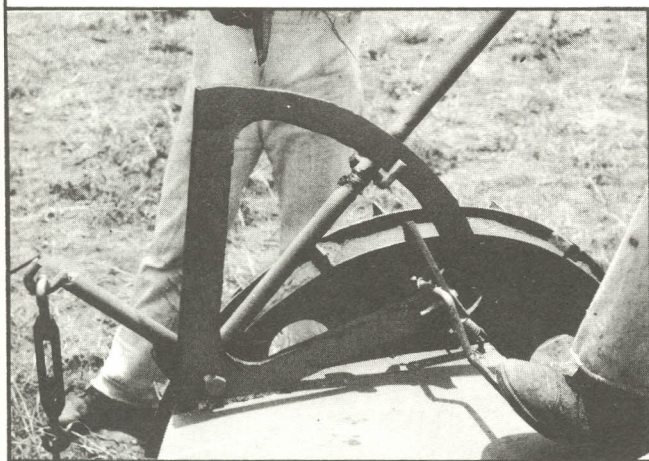


Figura 3 — Alavanca para baixar e levantar a lâmina de corte.

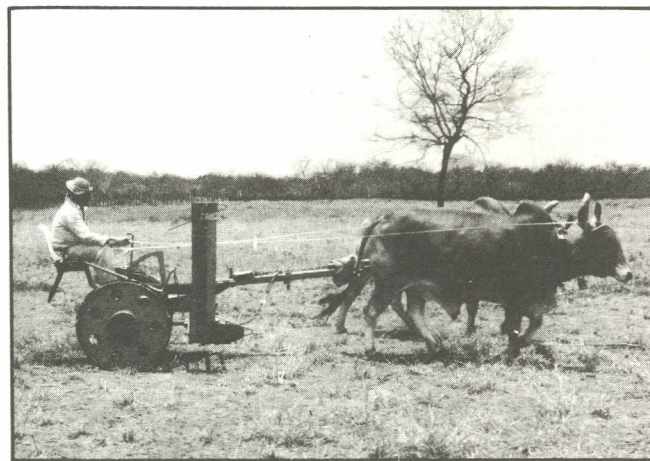


Figura 4 — Lâmina de corte em posição de transporte.



Figura 5 — Ceifadeira em operação de corte e detalhe da embreagem do sistema de transmissão.