

Chassi porta-implementos de tração animal: solução para a pequena lavoura

O equipamento estudado nesta matéria constitui-se em uma alternativa para a mecanização agrícola. Sua construção permite o acoplamento de diversos implementos, empregados em várias operações de campo, à semelhança de um trator. Com relação aos equipamentos convencionais de tração animal, apresenta algumas vantagens como: baixo custo de operação, versatilidade, melhor controle de profundidade, permitindo que o operador trabalhe sentado.

Em 1975, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstravam que o Brasil possuía 5 milhões de imóveis rurais. Desse total, havia 1,5 milhão de estabelecimentos, com áreas de 10 a 50 ha, 690 mil de 5 a 10 ha e 925 mil variando de 2 a 5 ha. Por outro lado, 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 em uso ultrapassa os 340 mil.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CPATSA/Embrapa), considerando o obstáculo que essas limitações representam para a atividade agrícola, vem desenvolvendo um Programa de Pesquisa em Mecanização Agrícola, cujos objetivos precípuos são a geração e/ou adaptação de máquinas, equipamentos e implementos que se caracterizem pelo baixo custo de fabricação e alto desempenho operacional.

Operações de campo

Nesse programa, o segmento de mecanização agrícola a tração animal já vem obtendo resultados promissores e os equipamentos tipo chassi porta-implementos desenvolvidos pelo CPATSA e/ou importado dos outros países vêm sendo testados junto com outros equipamentos tradicionais e melhorados para estudar sua viabilidade no uso de sistemas de produções modificados (desenvolvidos no CPATSA) e os sistemas tradicionais

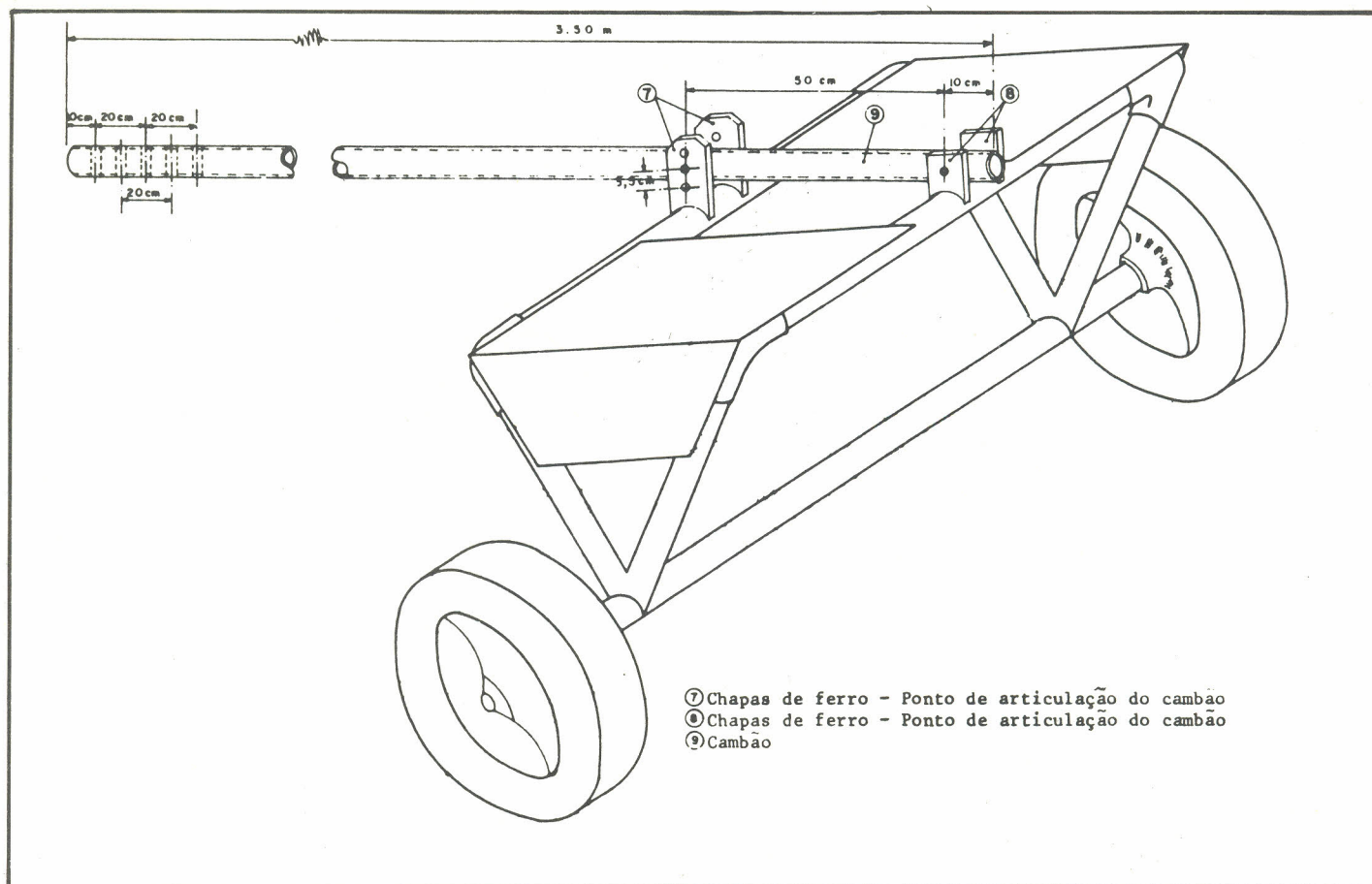
atualmente praticados pelos agricultores de várias regiões.

Os equipamentos tipo chassi porta-implementos se prestam às operações de campo à semelhança de um trator e seus implementos. Ao seu favor, todavia, pesam os fatos de que podem ser fabricados numa oficina mecânica e pequena indústria, requerem baixo investimento de capital e utilizam a tração animal, tão disponível quanto acessível entre pequenos e médios produtores rurais. Esse tipo de equipamento é definido como um chassi de ferro montado sobre pneus com bitola ajustável ou fixa e, em alguns casos, equipado com assento para o operador.

Em sua parte posterior, existe uma barra de ferro à qual são acoplados os diferentes implementos usados nas diversas operações de campo. Existe um sistema de alavanca manual que aciona a barra com implementos, em movimentos ascendentes e descendentes à semelhança de um hidráulico comum. Em comparação com os equipamentos convencionais, equipamentos desse tipo apresentam as seguintes vantagens:

- a) Com um único chassi podem ser usados os diversos implementos requeridos para as operações de campo.
- b) O sistema de alavanca permite controlar, satisfatoriamente, a profundidade de operação.
- c) Não se faz necessário segurar os implementos com as mãos para manter a profundidade de operação.
- d) O chassi permite ao operador trabalhar sentado.
- e) Apresenta alta capacidade de campo quando usado para cultura, sulcamento e capita etc.

(*) Agrônomo de nacionalidade indiana, formado pelo Indian Institute of Technology, de Kharagpur (Índia). Tem pós-graduação em mecanização agrícola da Agricultura; exerce o cargo de professor (1973). E trabalhou no Icrisat — International Crops Research Instituttt for Semi-Arid Tropics, em Hyderabad (Índia). Desde 1979, é consultor do CPATSA/Embrapa/IIICA, em Petrolina (PE).



Equipamentos

Alguns dos equipamentos desse tipo ("Wheeled Tool Carrier") desenvolvidos testados em diversas partes do mundo são:

- Barra porta-implementos de tiro animal, desenhado pela Universidade Autônoma Metropolitana — Xochimilco (UAM-X), México.
- Botswana Tool Carrier, desenhado pelo Botswana Agricultural Research Centre, Botswana.
- Cart Based Tool Carrier, desenvolvido no International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) a partir de um carro-de-boi tradicional da Região de Maharashtra, Índia.
- Kenmore Tool Carrier, desenhado no National Institute of Agricultural Engineering (NIAE), Inglaterra, e fabricado pela Kenmore LTDA (Inglaterra).

- Polycultor, desenhado pelo sr. Jean Nolle (um engenheiro francês) e fabricado pelo Siscomo, Senegal (África).
- Tropicultor, desenhado pelo sr. Jean Nolle e fabricado pela M/S Mouzon, França.
- Versatile Tool Frame, desenhado por um técnico indiano de All India Coordinated Program of Dryland Agriculture Sholapur, Maharashtra, Índia.
- Volta Tool Carrier, desenhado e fabricado pelo Voltas Ltda., Bombay (Índia), há vinte anos.

A maioria dos equipamentos aqui relacionados permitem, também, a adaptação de uma plataforma para uso como carroça.

Implementos similares

Outro tipo de equipamento, denominado de "Tool Bar" em inglês, "Multiculteur" em francês e de "barra-porta-implementos" em português, usa, principalmente, o mesmo princípio de versatilidade dos anteriormente citados, e é, também, de baixo

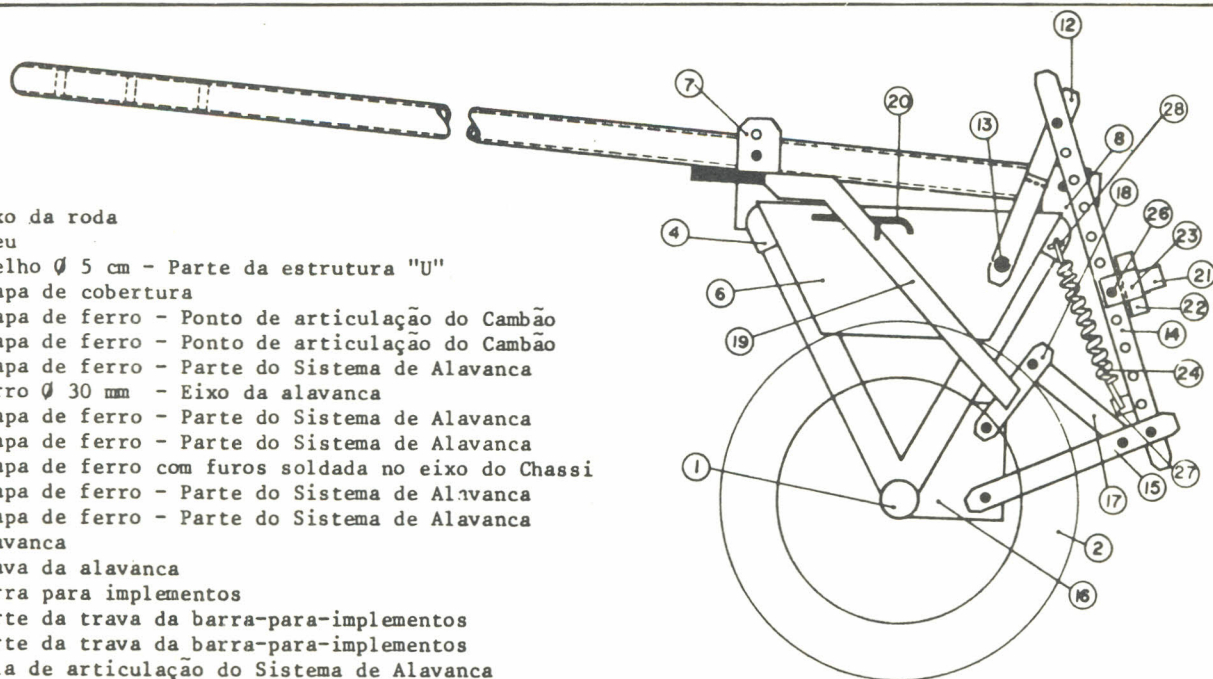
Chassi (multicultor CPATSA) completo com cambão e regulação de sua inclinação.

custo. Entretanto, sua estrutura não permite a adaptação de uma plataforma, nem dispõe de assento para o operador.

Vários equipamentos desse tipo foram desenvolvidos e, igualmente, testados em algumas partes do mundo, alguns deles são:

- Ariana, desenhado pelo sr. Jean Nolle e fabricado pela Mouzon, França.
- H. T. Tool Bar, desenhado, inicialmente, pelo sr. Jean Nolle e modificado, posteriormente, no ICRISAT, Índia.
- House Sine, desenhado pelo sr. Jean Nolle e fabricado pela Mouzon, França.
- Nolbar ou K. Nol, desenhado pelo sr. Jean Nolle fabricado pela Mouzon, França.
- Omniculteur Ebra, desenhado recentemente, foi construído pela "Beauvais et Robim" e comercializado pela Ebra, França.

O CPATSA, além de aquisição dos chassis-porta-implementos importados,



- ① Eixo da roda
- ② Pneu
- ④ Joelho Ø 5 cm - Parte da estrutura "U"
- ⑥ Chapa de cobertura
- ⑦ Chapa de ferro - Ponto de articulação do Cambão
- ⑧ Chapa de ferro - Ponto de articulação do Cambão
- ⑫ Chapa de ferro - Parte do Sistema de Alavanca
- ⑬ Ferro Ø 30 mm - Eixo da alavanca
- ⑭ Chapa de ferro - Parte do Sistema de Alavanca
- ⑮ Chapa de ferro - Parte do Sistema de Alavanca
- ⑯ Chapa de ferro com furos soldada no eixo do Chassi
- ⑰ Chapa de ferro - Parte do Sistema de Alavanca
- ⑱ Chapa de ferro - Parte do Sistema de Alavanca
- ⑲ Alavanca
- ⑳ Trava da alavanca
- ㉑ Barra para implementos
- ㉒ Parte da trava da barra-para-implementos
- ㉓ Parte da trava da barra-para-implementos
- ㉔ Mola de articulação do Sistema de Alavanca
- ㉕ Pino para travar a barra-para-implementos
- ㉖ Suporte da mola
- ㉗ Suporte da mola

Pluviômetro normal e um garrafão improvisado para medir a altura pluviométrica. Na figura abaixo, esquema de formação de uma chuva orográfica.

iniciou o desenvolvimento de alguns implementos similares para facilitar sua fabricação a nível das oficinas mecânicas das zonas urbanas. Os dois tipos de chassis-porta-implementos desenvolvidos no CPATSA foram denominados como multicultor CPATSA e multicultor CPATSA II.

Detalhes sobre multicultores

O primeiro chassi porta-implemento denominado multicultor CPATSA, foi desenvolvido a partir das observações de carroças tradicionais da região, do Kenmore Tool Carrier e usando-se os princípios básicos do tropicultor. O multicultor CPATSA consta, principalmente dos seguintes componentes: — eixo das rodas e chassi; — cambão e canga; — sistema de alavanca e barra-para-implementos.

Eixo das rodas e chassi — O eixo das rodas é um cano com diâmetro de 5,0 cm, onde se acoplam os pneus usados, comumente utilizados em carroças tradicionais de região. O chassi

constitui-se de duas estruturas em forma de "U" feitas de canos galvanizados, com diâmetro de 5,0 cm e de dois joelhos de mesmo diâmetro. Essas duas estruturas em "U" estão soldadas ao eixo das rodas.

Para fornecer assento ao operador, foram colocadas duas chapas de ferro na parte superior do chassi. (Fig. 1)

Cambão e canga — Esses componentes servem, principalmente, para transmitir a força dos animais aos implementos. O cambão é constituído de um cano galvanizado com 5,0 cm de diâmetro e 3,5 m de comprimento, que é montado acima do chassi, em dois pontos, com chapas e parafusos, de maneira a possibilitar a regulação do ângulo de inclinação do cambão com o terreno; isto permite ajustar a posição horizontal do chassi para diferentes tamanhos de animais. (Fig. 1)

Uma vez que o multicultor CPATSA pode ser usado em vários sistemas de cultivo e diversas operações, utilizam-se cangas de tamanhos diferentes, para atrelar o chassi aos bois, de forma que os animais andem na mesma linha das rodas. Para uma operação com a bitola de 1,50 m, por exemplo, a canga deve manter os bois afastados 1,50 m entre si.

Sistema de alavanca e barra-para-implementos — Estes componentes servem para o acoplamento dos im-

plementos e para levantar e baixá-los durante transporte e o trabalho no campo respectivamente. O sistema de alavanca é composto por um conjunto de cinco peças articuladas, os quais são acionados por uma alavanca manual em movimentos ascendentes e descendentes. Ao sistema, é acrescentada uma mola tipo extensão, para facilitar o seu acionamento quando forem usados os implementos pesados.

O sistema de alavanca em posição de maior deslocamento vertical ascendente, (Fig. 2) é utilizado para transporte dos implementos durante o deslocamento do equipamento fora do campo de trabalho, e nas curvas de retorno durante as operações de campo, ficando a alavanca presa por uma trava.

O sistema de alavanca em posição de maior deslocamento vertical descendente (Fig. 3) permanece estabilizado devido ao alinhamento das partes 17 e 18 do sistema de alavanca. (Fig. 2)

A barra porta-implementos é uma barra maciça de ferro, com secção quadrática de 4,0 x 4,0 cm e 1,70 m de comprimento com duas travas que se ligam à uma peça vertical (Parte 14, Fig. 2) do sistema de alavanca com ajuda de um pino para cada uma das travas.

Multicultor II

O multicultor CPASA, além de servir para operações de campo, pode ser usado como carroça, acoplando-se uma plataforma de madeira à parte superior do chassi, e que pode ser usada para transportar implementos e produtos agrícolas bem como os membros da família dentro e/ou fora da propriedade. Mesmo quando usado para transporte, o equipamento mantém uma aparência de máquina agrícola.

Com o cambão do multicultor CPATSA montado acima do chassi (Fig. 1 e 4) e os implementos acoplados à barra-para-implementos, aproximadamente ao nível do eixo das rodas, supomos haver baixo rendimento de transmissão de tração dos animais em comparação com o sistema de cambão diretamente ligado ao eixo das rodas.

Os implementos para uso no multicultor CPATSA bem como no multicultor CPATSA II são adaptados com hastes circulares para seu acoplamento à barra-para-implementos, através de braçadeiras, o que permite ajustar a profundidade de trabalho diminuindo a importância da necessidade do

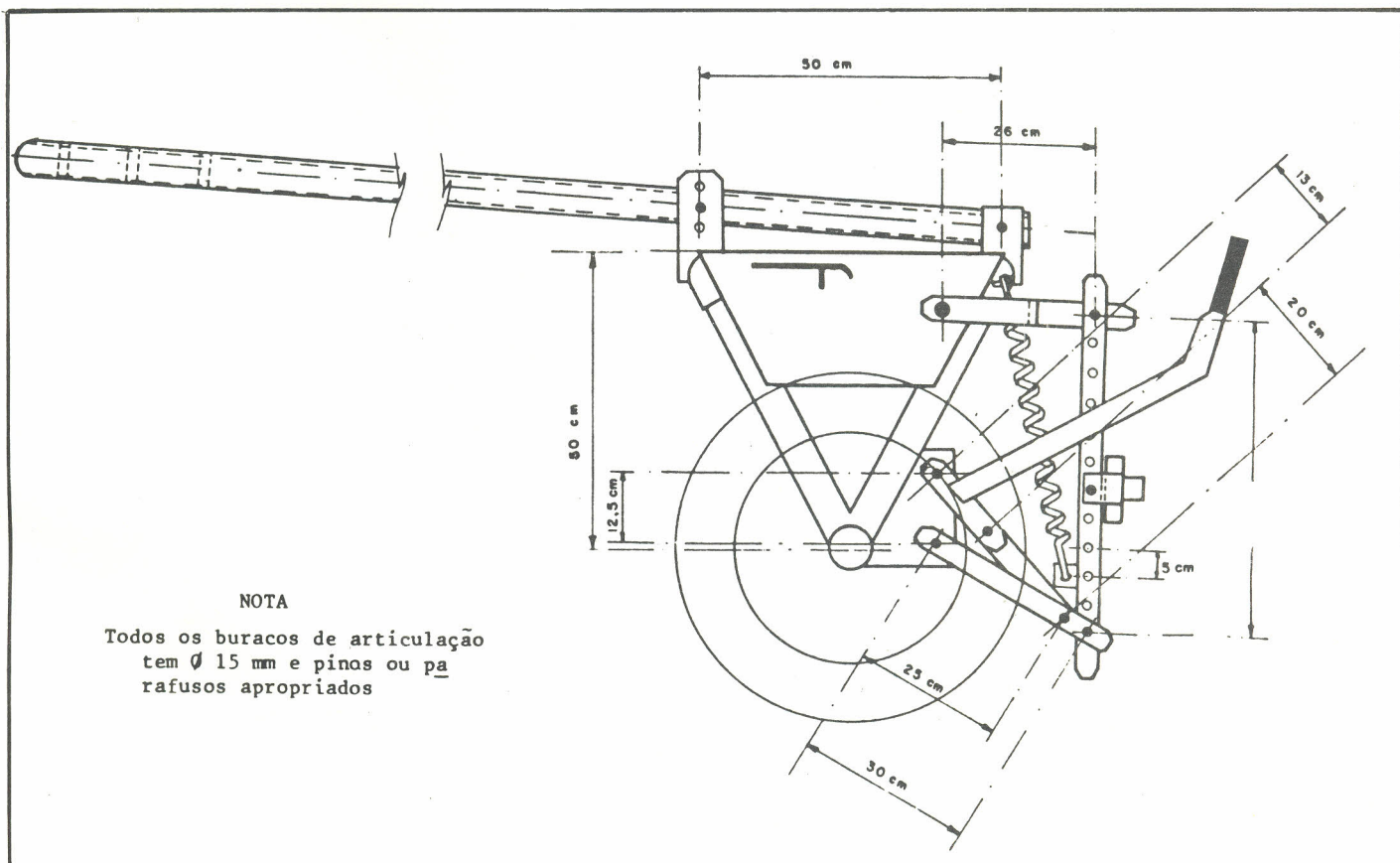


mecanismo de fixação a barra-para-implementos, nas várias alturas, para a mesma finalidade.

Multicultor do CPATSA operando com arado fixo.

Para incorporar estes melhoramentos e reduzir o custo de fabricação, foi delineado e construído o multicultor CPATSA II (Fig. 5). Este equipamento apresenta as seguintes vantagens, em comparação ao multicultor CPATSA:

Sistema de alavanca em posição do trabalho.

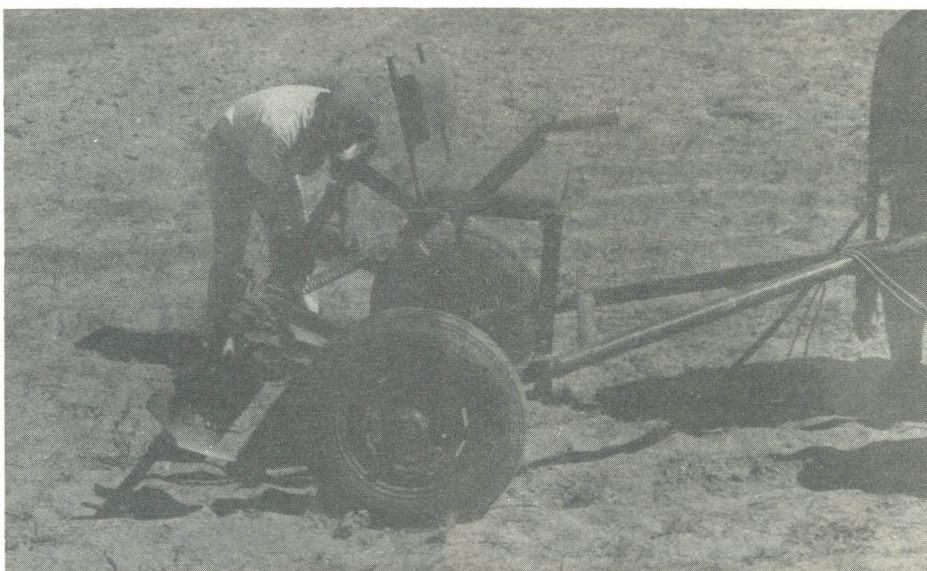


Multicultor CPATSA II
operando com arado de aiveca.

O mesmo equipamento com
operação de transporte.

Vantagens

- O seu custo de fabricação será menor que o do multicultor CPATSA pela sua simplicidade de construção.
- Parece haver menor perda de força de tração dos animais pelo fato do cambão ligar-se diretamente ao eixo das rodas e também por haver apenas quatro pontos de articulação no seu sistema de alavanca (o multicultor CPATSA possui sete pontos de articulação). O dispositivo especial do sistema de alavanca, chamado 3.º ponto, para justar a altura da barra-para-implementos acima do chão na sua posição de trabalho, é uma das grandes vantagens deste equipamento. Ele permite encontrar um melhor ângulo para a operação dos implementos.
- Neste equipamento, a barra-para-implementos consegue um maior giro ascendente, o que facilita em muito a operação de acoplamento dos implementos com hastes circulares.
- O banco do operador oferece maior conforto.
- A bifurcação do cambão que se liga ao eixo das rodas (Fig. 5 e 6) oferece grande estabilidade ao operador no manejo dos animais, visto que serve para apoio dos pés.
- Uma caixa para ferramentas que pode ser encaixada na estrutura da cantoneira, abaixo do assento do operador, é de muita utilidade, pois possibilita, inclusive, o transporte de água e alimentos para o operador.
- Para que o multicultor CPATSA II funcione como carroça para



transporte, retira-se a alavanca manual e acopla-se uma plataforma de madeira. Esta plataforma fica numa altura, em relação ao nível do solo, menor do que a plataforma do multicultor CPATSA, o que resulta em maior estabilidade durante o seu uso (Fig. 7).

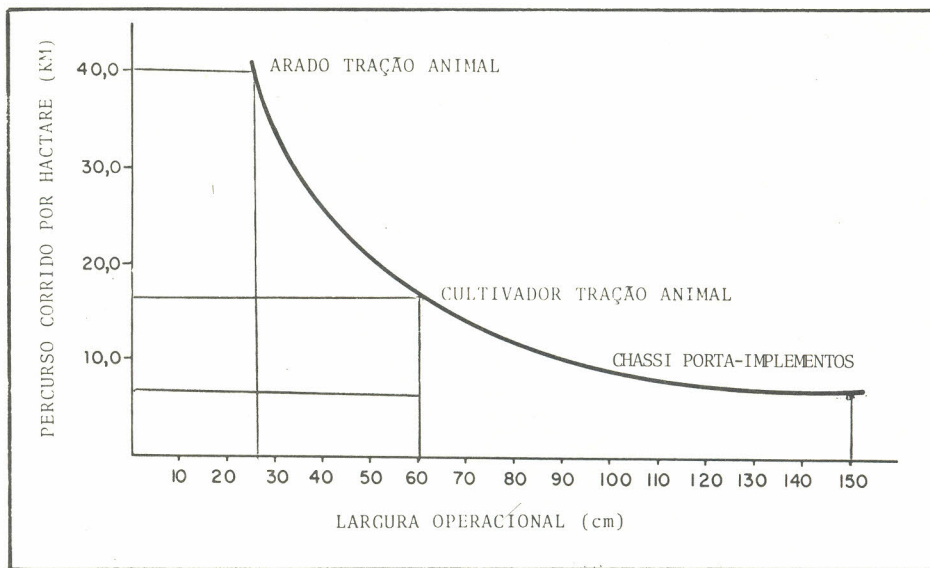
- Retirando-se os componentes do sistema de alavanca pode-se usar o equipamento à semelhança de uma charrete, sem a aparência de uma máquina agrícola.

Seleção, adaptação e uso

Os equipamentos tipo chassi-porta-implementos podem ser usados em diferentes sistemas de cultivo e para várias operações de campo como aração, gradagem, sulcamento, plantio, capina, controle sanitário e colheita, selecionando e acoplando os conexos (implementos) apropriados.

O conjunto dos implementos até agora adaptados para uso com os

multicultores constitui-se de arado de aiveca, enxadas de cultivo, sulcadores, enleiradores, plantadeira tipo funil e de pressão tipo sans. A maioria desses foram adaptados a partir de implementos já existentes e em uso pelos agricultores brasileiros, acrescentando-se, apenas, hastes de ferro para permitir o acoplamento à barra-para-implementos, através de braçadeiras.

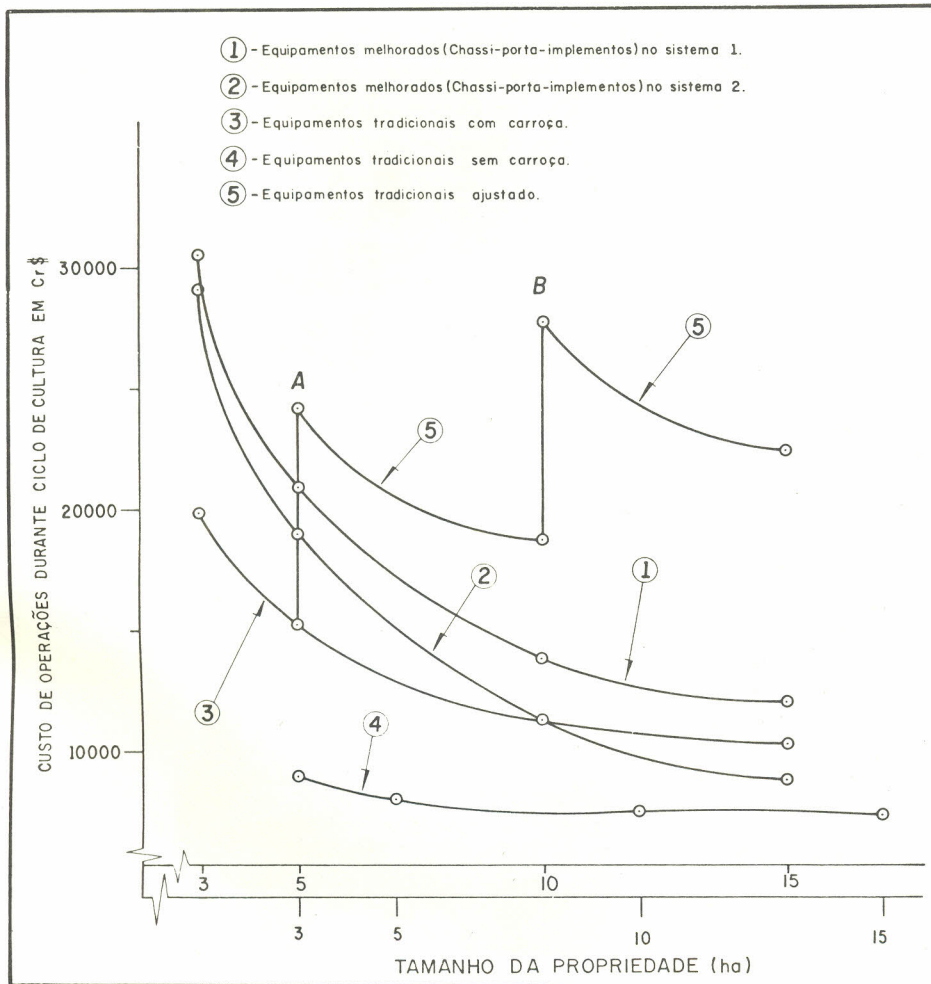


Percurso percorrido em um hectare com as larguras de trabalho dos vários implementos.

Além desses implementos foram delineadas e construídas as plataformas, uma para cada tipo de multicultor, o que pode ser facilmente acoplada à parte superior do chassi do equipamento tornando-se como carroça com capacidade de transportar as cargas até uma tonelada.

Rendimento e economia

Os equipamentos tipo chassi porta-implementos apresentam alta capacidade de campo devido a possibilidade de trabalhar com maior largura operacional para as maiorias das operações de campo. Em geral, a velocidade de deslocamento das operações realizadas com estes tipos de equipamentos varia de 0,8 a 1,0m/s dependendo dos tipos de operações propriamente, e os demais fatores humanos, climáticos e dos solos.



Custo/ha em cultura com vários equipamentos (5 ha para equipamentos tradicionais e 15 ha para os tipo chassi porta-implementos).

Editora Som Verde

Publicações de alto nível técnico feitas para TÉCNICOS DE ALTO NÍVEL

A largura ótima de trabalhar com estes tipos de equipamentos é de aproximadamente 1,50 m pois além de apresentar a capacidade de campo efetiva de aproximadamente 0,375 ha/ha (com eficiência de campo de 70%) reduz o percurso no campo para 7 km/ha em comparação com 17 km no caso de cultivador tradicional tendo largura operacional de 60 cm. (Fig. 8)

Supondo-se a igualdade de qualidade de trabalho com os equipamentos tradicionais e os equipamentos tipo chassi porta-implementos, o segundo tipo apresenta baixo custo operacional, a partir de 5 ha (limite de área de comando do equipamento tradicional), devido à necessidade de aquisição de mais um conjunto dos equipamentos tradicionais para cada 5 ha e/ou sua fração. (Fig. 9)

Estágio sobre fabricação comercial

O primeiro chassi porta-implementos multicultor CPATSA, foi adaptado a partir da carroça tradicional da

região de Petrolina (PE) e utilizando-se os princípios básicos do tropicultor, originalmente fabricado na França, simplificando sua construção. Isso permitiu às várias oficinas mecânicas das zonas urbanas das diferentes regiões iniciar sua fabricação em escalas limitadas através do Comunicado Técnico n.º 03 "Como Construir o Multicultor CPATSA numa Oficina Local", e Circular Técnica N.º 06 "Multicultor CPATSA, Fabricação e Uso".

As referidas publicações do CPATSA encontram-se disponíveis para os interessados. Além disso, a fabricação local do tropicultor junto com outros equipamentos franceses importados pelo convênio Embrapa/Embrater/Ceemat, foi iniciado pela Cemag (Ceará Máquinas Agrícolas) Fortaleza-CE, denominando-se Policultor 1500.

Por outro lado, o multicultor CPATSA II vem sendo testado e sofrendo os melhoramentos desde sua criação inicial. Atualmente espera-se dos fabricantes interessados manter contato com o CPATSA para ser industrializado e ser fabricado em escala comercial e/ou pré-comercial.

HIMA MONTANHEIRA

A Hima S/A, desenvolveu a revolucionária carregadeira de cana montanha, fazendo com que as terras acidentadas, que não eram utilizadas para o plantio de cana, se tornassem cultiváveis, aumentando sua rentabilidade. Com este lançamento pioneiro, a Hima S/A, solucionou o carregamento de cana de zonas de até 50% de declive.

FICHA TÉCNICA

- Sistema de rodagem dupla (dando maior estabilidade e menor compactação).
- Centro de gravidade mais baixo.
- Contrapesos frontais e laterais.
- Freios independentes e estacionário.
- Levantamento total livre: 5.300 m/m.
- Capacidade de carga na garra: 800 kg.
- Sistema de lanças tubulares, ocasionando maior resistência e menor peso do conjunto.

HIMA S/A - Indústria e Comércio

Av. Dona Francisca, 614/646 - CEP 13.400 - Piracicaba - SP
Tel.: (0194) 33-4222 - Telex 019-191-657
Hima Divisão Nordeste: Rua do Riachuelo, 189 - s/1207
Tel.: (081) 326-4096 - Recife - Pernambuco

A SOLUÇÃO PARA SUA LADEIRA

Analise sua ficha técnica e constata porque a Hima Montanha é a solução para terrenos acidentados.

