

**CEIFADEIRA À TRAÇÃO ANIMAL**



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – MA  
**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA**  
Centro de Pesquisa Agropecuária  
do Trópico Semi-Árido - CPATSA  
Petrolina, PE

ISSN 0100-8951

BOLETIM DE PESQUISA Nº 33

novembro, 1986

CEIFADEIRA À TRAÇÃO ANIMAL

Serge Bertaux  
Vincent Baron  
José Barbosa dos Anjos



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agropecuária  
do Trópico Semi-Árido - CPATSA  
Petrolina, PE

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA-CPATSA  
BR 428, km 152  
Telefone: (081) 961-4411  
Telex: (081) 1878  
Caixa Postal 23  
56300 Petrolina, PE

Tiragem: 5.000 exemplares

Assessoria técnico-científica deste trabalho:

José Givaldo Góes Soares  
Martiniano Cavalcante de Oliveira

Bertaux, Serge

Ceifadeira à tração animal, por Serge Bertaux, Vincent Baron e José Barbosa dos Anjos. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1986.

18p. ilustr. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 33).

1. Ceifadeira-Tração animal. I. Baron, Vincent, colab. II. Anjos, José Barbosa dos, colab. III. Título. IV. Série.

CDD - 631.371

## APRESENTAÇÃO

A integração EMBRAPA-EMBRATER, através do CPATSA, é no Nordeste uma realidade que se traduz em ações com resultados palpáveis, dentro de objetivos comuns. Refiro-me principalmente às pesquisas desenvolvidas em mecanização agrícola a tração animal resultantes do convênio EMBRAPA/EMBRATER/CEEMAT. O principal objetivo é estimular o uso da tração animal em todas as fases da produção agrícola do Nordeste, principalmente pela coerência com o tipo de solo, a existência de força de tração (animais) e o tamanho das unidades de produção dos pequenos e médios produtores rurais da região.

Esse esforço resultou em treinamento de extensionistas, produtores, consultorias, avaliações e/ou adaptação de equipamentos e implementos tradicionais, além do desenvolvimento de outros que já se encontravam em uso pelos agricultores.

Com o desenvolvimento de mais um equipamento, a **CEIFA DEIRA À TRAÇÃO ANIMAL**, objetivo deste trabalho, com pesquisas de laboratório e comprovação prática, oferece às indústrias a oportunidade de fabricação das primeiras séries e, num futuro próximo, aos agricultores de poderem ceifar com facilidade e a baixo custo o capim-búfel, o sorgo e outras espécies vegetais.

RENIVAL ALVES DE SOUZA

Chefe do Centro de Pesquisa Agropecuária  
do Trópico Semi-Árido.

## SUMÁRIO

RESUMO/ABSTRACT/RESUME.....	7
INTRODUÇÃO.....	9
REVISÃO DE LITERATURA.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÕES.....	16
RECOMENDAÇÕES.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

## CEIFADEIRA À TRAÇÃO ANIMAL

Serge Bertaux<sup>1</sup>  
Vincent Baron<sup>2</sup>  
José Barbosa dos Anjos<sup>3</sup>

**RESUMO** - Este trabalho teve o objetivo de construir e verificar o desempenho operacional de uma ceifadeira à tração animal, destinada à ceifa de capim-búfel, tendo em vista que o corte dessa gramínea e de outras espécies vegetais forrageiras destinadas à produção de feno será, num futuro bem próximo, uma importante opção para os produtores da região semi-árida do Nordeste.

Termos para indexação: ceifadeira à tração animal, ceifa de forrageiras.

## ANIMAL DRAWN MOWER

**ABSTRACT** - The aim of this work was to construct and to test an animal drawn mower for cutting buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) knowing that this gramineae and other vegetal forage species will be an important option for the farmers of the Brazilian Northeast semi-arid in the near future.

Index terms: animal drawn mower, mower of forage.

## FAUCHEUSE A TRACTION ANIMALE

**RESUME** - Ce travail a eu pour objectif de construire puis de tester une faucheuse à traction animale destinée à la coupe de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.). En effet cette graminée ainsi que d'autres espèces végétales fourragères destinées à la production de foin, seront dans un avenir proche une option importante pour les producteurs de la région semi-aride du Nordeste brésilien.

Termes pour l'indexation: faucheuse à fourrage à traction animale.

<sup>1</sup> Eng. Mecânico, Especialista em Construção de Máquinas Agrícolas. Consultor do Convênio EMBRAPA/EMBRATER/CEEMAT.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., Especialista em Mecanização Agrícola. Consultor do Convênio EMBRAPA/EMBRATER/CEEMAT.

<sup>3</sup> Eng. Agr., M.Sc., Especialista em mecanização Agrícola. EMBRAPA-CPATSA.

## CEIFADEIRA À TRAÇÃO ANIMAL

Serge Bertaux<sup>1</sup>

Vincent Baron<sup>2</sup>

José Barbosa dos Anjos<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) vem desenvolvendo um programa de pesquisa em Mecanização Agrícola, cujos objetivos são a geração, adaptação e testes de máquinas, equipamentos e implementos à tração animal que se caracterizem pelo baixo custo de fabricação, bom desempenho operacional e que consumam menos combustível ou mesmo dispense 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-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.) em suas diversas variedades e de outras graminéas destinadas ao pisoteio.

Visando a um melhor aproveitamento do excedente desta e de outras forrageiras no período chuvoso, foi desenvolvida no CPATSA uma ceifadeira à tração animal. O equipa

---

<sup>1</sup> Eng. Mecânico, Especialista em Construção de Máquinas Agrícolas. Consultor do Convênio EMBRAPA/EMBRATER/CEEMAT.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., Especialista em Mecanização Agrícola. Consultor do Convênio EMBRAPA/EMBRATER/CEEMAT.

<sup>3</sup> Eng. Agr., M.Sc., Especialista em Mecanização Agrícola. EMBRAPA-CPATSA.

mento permite mecanizar parte da colheita, a qual, armazenada sob a forma de feno, servirá de alimento volumoso para os rebanhos nos períodos de seca.

### REVISÃO DE LITERATURA

Apesar dos grandes progressos no uso da energia motorizada na agricultura, o trabalho manual e os animais de tração continuarão sendo a principal fonte de energia em explorações agrícolas de algumas regiões, onde o emprego de tratores não resulta em lucros. Nestas condições, a introdução de melhores atrelagens de máquinas agrícolas de pequeno porte pode permitir notáveis melhorias na produção.

A força dos animais de tração capacitou o homem a produzir mais, ultrapassando suas próprias necessidades. O arado tracionado por animais foi uma premissa do cultivo generalizado na agricultura européia e o carro-de-boi utilizado no intercâmbio de mercadorias constituiu a primeira divisão de trabalho entre cidade e campo (Dencker 1966).

Apesar do uso da motomecanização em várias regiões do Brasil, o emprego de implementos à tração animal está despertando o interesse dos produtores rurais. Atualmente há uma tendência dos fabricantes de máquinas em melhorar o material existente, bem como a geração de implementos oriundos de outros países (EMBRATER 1982a, b e c).

Ortiz-Cañavate P-M (1975) cita que McCormick (Estados Unidos), no ano de 1934, obteve uma patente de uma ceifeira tracionada por cavalos. Em 1880 foi introduzida na Califórnia a colhedeira, sendo esta também tracionada por cavalos e acionada por roda motriz.

As fontes de potência, utilizadas na tração de ceifa



deira, são as mais variadas: eqüinos, bovinos, tratores. Em 1910 usou-se pela primeira vez o modelo da ceifadeira à tração animal, tracionada por trator e só duas décadas depois elas eram projetadas para tratores (Smith 1976).

Trabalhos realizados por Kepner et al. (1972), utilizando uma biela a uma velocidade de 942 rpm e um avanço na razão de 2,68 polegadas (6,8 cm) por golpe, indicaram uma potência média de 0,37 Hp absorvida por pé (30,48 cm) da lâmina de corte e um valor máximo de 1 Hp.

Saad (1976a) observou que, do ponto de vista prático, o sucesso no emprego de qualquer fonte de potência, seja animal ou mecânica, depende de dois fatores: a adequada escolha do tipo de potência a ser utilizada em cada situação proposta e o emprego racional da fonte escolhida.

O esforço de tração desenvolvido pelos animais de tração é equivalente à décima parte do seu peso (Conti 1950).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Equipamento

O equipamento foi construído no Laboratório de Mecanização do CPATSA, em Petrolina, PE, sobre um chassi específico. Possui mecanismo de transmissão composto por duas rodas metálicas com 0,8 m de diâmetro, diferencial, caixa de câmbio e jogo de polias com as seguintes relações de transmissão: 1:4,375; 1:3,8 e 1:2,1 respectivamente. Isso possibilitou obter 13,89 rotações por metro de deslocamento  $\frac{4,375 \times 3,8 \times 2,1}{\pi \times 0,8}$  que são transformadas em mo-

vimentos lineares e alternativos para acionar a lâmina de corte cuja largura de trabalho é de 1 metro, conforme o esquema apresentado na Figura 1.

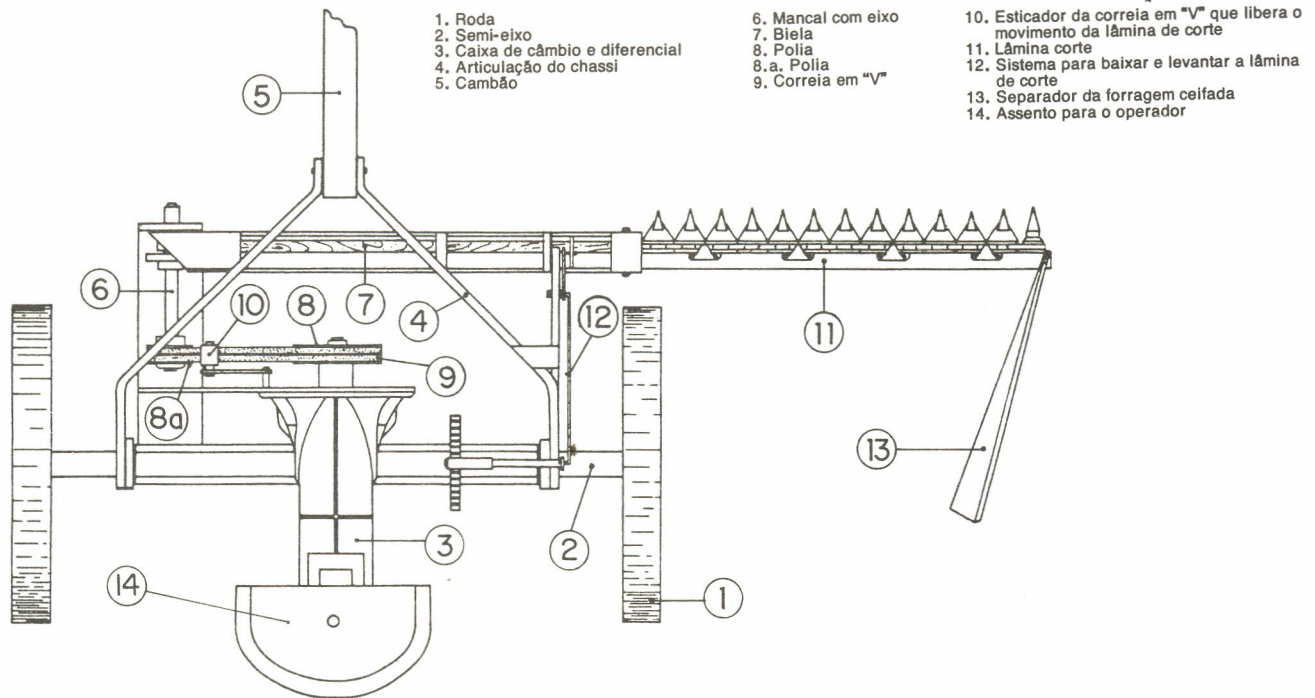


FIG. 1. Estrutura da ceifadeira à tração animal.

### Fonte de Potência

Utilizou-se uma junta de bois pesando 1.440 kg de peso vivo para tracionar o equipamento. Efetuaram-se ensaios preliminares de campo utilizando-se como fonte de potência o trator, porque sua velocidade de deslocamento é mais uniforme do que a dos animais. Este procedimento foi um indicativo para a definição dos testes de campo efetuados posteriormente.

### Instrumentos de Medição

a) Um dinamômetro de mola com capacidade de 500 kgf e precisão de 5 kgf.

b) Cronômetros para registrar o tempo operativo e efetivo de trabalho, tempo de deslocamento e eventuais paradas da ceifadeira.

c) Uma trena de 2 metros para pequenas medições como altura da vegetação, altura e largura de corte.

d) Uma trena de 50 metros para medição das áreas trabalhadas.

e) Um medidor de frequência, acoplado a uma das rodas, para registrar o número de giros por distância percorrida.

f) Uma balança com capacidade de 1.500 kg e outra, com capacidade de 30.000 kg, utilizadas respectivamente nas pesagens dos animais de tração e da ceifadeira.

### Testes de Campo

Os testes de campo foram efetuados nos meses de abril, maio e junho de 1984, no Campo Experimental de Manejo da Caatinga do CPATSA, em Petrolina. As ceifas foram efetuadas em uma pastagem de quatro anos e altura média de

0,65 m, numa área com feijão caupi (*Vigna unguiculata* (Walp)), semeado em fevereiro de 1984 no espaçamento de 0,75 m entre linhas e densidade média de cinco plantas por metro linear, após a colheita das vagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Tabela 1 mostram o esforço médio exigido pelo equipamento nas seguintes condições: posição de transporte; acionando a caixa de câmbio; acionando a lâmina de corte; corte de capim-búfel tracionado por trator e tracionado por uma junta de bois. O esforço médio foi obtido em 20 leituras no dinamômetro, efetuadas de 5 em 5 metros, numa distância percorrida de 100 metros.

A uma velocidade de deslocamento de 0,88 m/s, a ceifeira, no corte de capim-búfel, registrou um esforço tração médio de 116,92 kgf, exigindo uma potência de 1,35 Hp. Os resultados estão de acordo com os verificados por Kepner et al. (1972) que determinaram a potência absorvida em 1,21 Hp (por metro da lâmina de corte). A diferença de 0,14 Hp deve ser atribuída à resistência do material ou ao incremento de 13,08% no avanço de deslocamento da lâmina de corte, que passou de 6,8 cm para 7,69 cm por golpe.

Na ceifa do feijão caupi, trabalhando-se a uma velocidade média de 0,89 m/s, o esforço registrado foi de 101,8 kgf e a potência absorvida da ordem de 1,19 Hp.

Os valores dos esforços médios de tração na ceifa de capim-búfel e feijão caupi situaram-se na faixa recomendada por Saad (1976b) que é de 98,28 a 148,81 kgf por metro de largura na lâmina de corte.

TABELA 1. Esforço médio (kgf) exigido pela ceifadeira, da condição de transporte à operação de ceifa.

	Tração em Transporte	Tração com acionamento da caixa de câmbio	Tração com acionamento da lâmina de corte	Corte de capim-búfel tração com trator	Corte de capim-búfel tração com dois bois
Esforço (kgf)	20,22	23,18	51,51	115,52	116,92

## CONCLUSÕES

Fundamentadas nos resultados obtidos, para as condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, conclui-se que:

1. A ceifadeira a tração animal desenvolvida efetua a operação de ceifa de maneira satisfatória.

2. A potência absorvida depende da resistência do material ceifado.

3. É possível ceifar um hectare em seis horas de trabalho com uma ceifadeira à tração animal.

## RECOMENDAÇÕES

Em virtude dos resultados satisfatórios que foram obtidos com o equipamento, recomenda-se sua multiplicação em pré-série, a fim de testá-lo em outras condições.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONTI, M. Los animales como motores em agricultura.  
 In:\_\_\_\_\_. **Las maquinas en la agricultura moderna;**  
 tratado de mecânica agrícola. Buenos Aires,  
 Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomia Y  
 Veterinária, 1950. Parte 1, cap. 2, p.107-26.  
 (Biblioteca Agronómica Y Veterinária, 4).
- DENCKER, C.H. **Manual de técnica agrícola.** Barcelona,  
 Omega. 1966. p.26-50.
- EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO  
 RURAL, Brasília, DF. **Policultor 300: instrução para  
 uso;** equipamento de mecanização agrícola à tração  
 animal. Brasília, 1982a. 19p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO  
 RURAL, Brasília, DF. **Policultor 600: instrução para  
 uso;** equipamento de mecanização agrícola à tração  
 animal. Brasília, 1982b. 32p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO  
 RURAL, Brasília, DF. **Policultor 1500: instrução para  
 uso;** equipamento de mecanização agrícola à tração  
 animal. Brasília, 1982c. 32p.
- KEPNER, R.A.; BAINER, R. & BARGER, E.L. Hay harvesting:  
 culting, conditioning, and windrowing. In:\_\_\_\_\_.  
**Principles of farm machinery.** 2.ed. Westport, Avi.  
 1972. cap. 14, p.298-324.

- ORTIZ-CANAVATE PUIG-MAURI, J. Introduccion al estudio de las maquinas agricolas. In:\_\_\_\_\_. **Técnica de la mecanización agraria**; tractores y aperos de labranza y de cultivo. Madrid, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 1975. v.1, cap. 1, p.9-19.
- SAAD, O. Animais domésticos. In:\_\_\_\_\_. **Seleção do equipamento agrícola**. São Paulo, Nobel, 1976a. cap. 4, p.21-38.
- SAAD, O. Fatores técnicos. In:\_\_\_\_\_. **Seleção do equipamento agrícola**. São Paulo, Nobel, 1976b. cap. 16, p.91-114.
- SMITH, H.P. Máquinas sembradoras, In:\_\_\_\_\_. **Maquinaria de recolección de heno**. Barcelona, Omega, 1976. cap. 16, p.333-61.



Editoração: Elisabet Gonçalves Moreira

Composição: Margarida Maria Lima do Nascimento Santiago

Desenho/Figura: Serge Bertaux/José Clétis Bezerra

Normalização bibliográfica: SID/CPATSA