

USO DA TRACÃO ANIMAL EM PEQUENAS OLARIAS



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária-MARA
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU
Belém, PA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: Fernando Afonso Collor de Melo

Ministro da Agricultura e Reforma Agrária

Antonio Cabrera Mano Filho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente:

Murilo Xavier Flores

Diretores:

Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento

Fuad Gattaz Sobrinho

Manuel Malheiros Tourinho

Chefia do CPATU:

Dilson Augusto Capucho Frazão - Chefe

Emanuel Adilson Souza Serrão - Chefe Adjunto Técnico

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho - Chefe Adjunto de Apoio

USO DA TRACÃO ANIMAL EM PEQUENAS OLARIAS

**Gladys Beatriz Martínez Pimentel
Antonio Fernando Souza Reis**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária-MARA
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU
Belém, PA**

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (091) 226-6622, 226-6612
Telex: (091) 1210
Fax: (091) 226-9845
Caixa Postal, 48
66095 - Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

Antonio Agostinho Müller
Célia Maria Lopes Pereira
Emanuel Adilson Souza Serrão
Emmanuel de Souza Cruz
Francisco José Câmara Figueirêdo - Presidente
Hércules Martins e Silva - Vice-Presidente
José Furlan Júnior
Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Miguel Simão Neto
Noemi Vianna Martins Leão
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta

Revisores Técnicos

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento - EMBRAPA-CPATU
Norton Amador da Costa - EMBRAPA-CPATU

Expediente

Coordenação Editorial - Francisco José Câmara Figueirêdo
Normalização - Célia Maria Lopes Pereira
Revisão Gramatical - Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Composição: Bartira Franco Aires

PIMENTEL, G.B.M.; REIS, A.F.S. **Uso de tração animal em pequenas olarias.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992. 24p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 64).

1. Tração animal. 2. Bubalino - Tração. I. Reis, A.F.S. co lab. II. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 636.0882

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Secretaria de Estado de Agricultura - SAGRI, pelo apoio na execução deste trabalho; ao Sr. Aldebaro de Macedo Baena, proprietário da colaria pesquisada e ao funcionário da SAGRI, Nilson Lameira de Souza pelos desenhos efetuados.

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	7
LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO ..	8
TREINAMENTO DO ANIMAL DE TRACÃO	8
UTILIZAÇÃO DA TRACÃO ANIMAL NA FABRICAÇÃO DE <u>TE</u> LHAS	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
ANÁLISE ECONÔMICA	21
CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

USO DA TRACÃO ANIMAL EM PEQUENAS OLARIAS

Gladys Beatriz Martínez Pimentel¹

Antonio Fernando Souza Reis²

INTRODUÇÃO

O trabalho de uma pequena olaria que utiliza a força humana como principal fonte motriz é lento e oneroso, pois a mão-de-obra detém alta participação no custo de produção. Dessa forma, a tração animal pode ser uma alternativa capaz de alterar esse processo, propiciando um aumento de produção, em torno de seis vezes, com um custo apenas três vezes maior quando comparado com o sistema manual, podendo perfeitamente ser transferida aos pequenos produtores, alterando essa realidade socioeconômica e fixando o homem em sua propriedade rural.

Os tijolos foram usados pela primeira vez há cerca de seis mil anos, na Mesopotâmia. Eram feitos à mão, em moldes de madeira, e secos ao sol. Aumentava-se, por vezes, a sua resistência, cozendo-os em grandes fornos de cerâmica. Esses tijolos cuidadosamente fabricados, serviam apenas para fachadas das edificações mais importantes. Somente nos últimos séculos os tijolos cozidos se tornaram suficientemente comuns para uso em construções, mesmo em obras de pequeno porte. Na Gré

¹ Eng.-Agríc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66001. Belém, PA.

² Eng.-Agr. Convênio SAGRI/EMBRAPA-CPATU.

cia antiga, fabricavam-se telhas de finas placas de cerâmica, ligeiramente curvas. Em Roma, utilizavam-se duas espécies de telhas: a telha achatada, trapezoidal e a meia-cana (Enciclopédia ... 1976).

Segundo o Instituto Brasileiro de Estatística, o número de olarias no Brasil, em 1969 era de 8.637 no ramo de tijolos e de 3.204, no de telhas (Enciclopédia... 1976). O Cadastro Industrial do Estado do Pará 84/85 (Federação... 1986) estima em 211 o número de fábricas cadastradas de tijolos e telhas, sendo que, conforme a Tabela 1, apenas 37% destas prestaram informações sobre a produção de telhas (110 milhões de unidades) e 41% informaram sobre a produção de tijolos (cerca de 730 milhões de unidades). Entretanto, além destas, sabe-se que existem inúmeras olarias artesanais, localizadas principalmente, distantes das áreas urbanas. As condições de trabalho nessas olarias são normalmente precárias, o que proporciona baixa produtividade, não satisfazendo, dessa forma, a exigência de consumo do mercado local.

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A olaria estudada localiza-se no município de Curuçá, Colônia Couto de Magalhães, no Estado do Pará, de propriedade do Sr. Aldebaro de Macedo Baena. O local é de fácil acesso e dista aproximadamente um quilômetro da sede do município; possui boa ventilação, fator fundamental para proporcionar menor tempo de permanência das peças nos secadores.

A propriedade possui um barreiro que dispõe de matéria-prima para dez anos de produção e que se encontra a uma distância média de 110 metros das instalações da olaria.

TREINAMENTO DO ANIMAL DE TRAÇÃO

Qualquer que seja o tipo de atividade ao qual vai ser submetido o búfalo de trabalho, ele deve passar

TABELA 1- Número de olarias cadastradas e quantidades de telhas e tijolos fabricados nas diversas microrregiões do Estado do Pará.

Microrregião	Total de em presas cadastradas	Telhas		Tijolos	
		Nº de em presas que forneceram dados	Produção	Nº de em presas que forneceram dados	Produção
Médio Amazonas					
Paraense	14	03	57.000	08	2.121.000
Tapajós	03	01	15.000	01	20.000
Xingu	05	01	330.033	03	292.800
Furos	06	04	656.000	02	546.000
Campos do Marajo	05	01	72.000	03	345.000
Baixo Tocantins	80	55	7.179.200	39	21.980.463
Marabá	02	-	-	-	-
Araguaia	06	03	136.000	06	872.000
Tome-Açu	01	-	-	-	-
Guajarina	01	-	-	01	260.000
Salgado	10	04	1.050.000	03	500.000
Bragantina	31	04	100.346.000	08	354.677.200
Belém	47	03	431.400	12	350.809.760
Total	211	79	110.272.633	86	732.424.220

Fonte: (Federação... 1986).

por um período de amansamento, que consiste na adaptação do animal ao adestrador, às condições ambientais e à argola colocada no septo nasal (Martínez et al. 1985).

O animal deve ser tratado de maneira que atenda ao comando do operador, através de sua voz e da corda que passa pelos chifres e pela argola colocada no septo nasal, permitindo o controle na direção de seus movimentos (Martínez et al. 1985).

O treinamento básico é a etapa seguinte ao amansamento e consiste em acostumar o animal ao uso de arreios, iniciando-se com tração de pequenas toras de madeira ou trenó (Fig. 1) com reduzida carga adicional. Conforme o desempenho do animal, aumenta-se o peso de arrasto até seu completo adestramento. Nesta atividade, convém conduzir o animal por estradas ou caminhos, facilitando, dessa maneira, o comando do animal pelo operador.

Quando este se destina ao trabalho em olaria, ou outro que requeira trajetórias circulares, deve-se ministrar um treinamento complementar, de forma a condicionar o animal a essa atividade. Nessa fase do treinamento, atrela-se o animal arreado a um moirão em pé, conduzindo-o a girar em torno de si, até que o mesmo se torne apto a esse tipo de atividade.

O tempo necessário para preparar um búfalo jovem (em torno de dois anos e meio) desde o amansamento até a etapa final ou seja, treinamento específico para a função, é de aproximadamente seis meses.

UTILIZAÇÃO DA TRACÇÃO ANIMAL NA FABRICAÇÃO DE TELHAS

Um número representativo de municípios paraenses, distantes dos grandes centros urbanos e de difícil acesso, em seu processo de compra e venda de produtos manufaturados (entre eles figuram os materiais de construção), tem a freqüente participação de intermediários que encarecem o produto final, sobretudo devido ao transporte. Entretanto, isto poderia ser minimizado se pequenas olarias elevassem sua produtividade, objetivan

do a obtenção de uma produção efetiva capaz de suprir a exigência do mercado de sua microrregião. Dessa forma, foi feito um estudo numa pequena olaria rural, de maneira a racionalizar suas atividades, utilizando tecnologia adaptada, ou seja, substituir o trabalho manual das operações mais pesadas pela força animal. Essa substituição não representou dispensa de pessoal, visto que, com o aumento da produção a mão-de-obra foi reaproveitada em outras atividades, tais como: preparar as bolas de barro, prensar e transportar as telhas da prensa para os secadores e destes, para o forno.

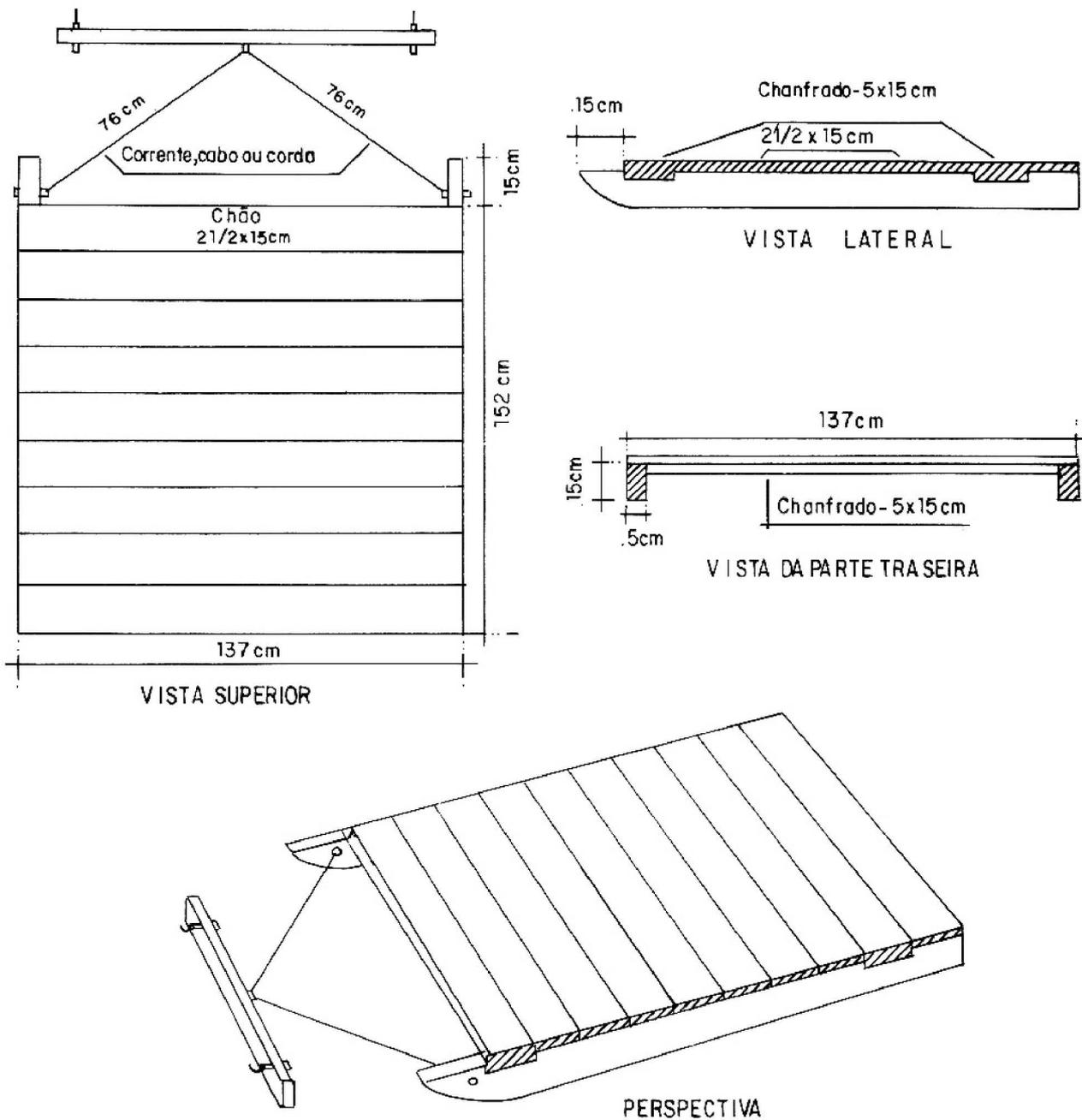


FIG. 1- Trenó de madeira.
 Fonte: Martínez et al. (1985).

A olaria estudada não conseguia suprir a necessidade local, bem como não gerava lucro para o seu proprietário. A renda obtida era direcionada para a mão-de-obra, embora esta não representasse sequer um salário mínimo por trabalhador.

Os pontos de estrangulamento da produção estavam no transporte do barro desde a jazida até as instalações da olaria, feito através de carro-de-mão, e na homogeneização da massa através do traçador, onde eram necessários seis homens para acioná-lo no sistema de atafona. Dessa forma, foi introduzida a tração animal objetivando amenizar esses problemas. O animal utilizado foi um búfalo mestiço Murrah/Mediterrâneo de quatro anos de idade, com aproximadamente 700 quilos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor operacionalização da olaria, foi estabelecido o transporte do barro no período da manhã e o acionamento do traçador à tarde. Isto porque, no início do dia, o animal está mais descansado para tração grandes cargas, e à tarde, normalmente com temperatura mais elevada, trabalha em local coberto protegido do sol e submetido a pequenos esforços.

A jazida de barro dista aproximadamente 110 metros das instalações da olaria, sendo que o transporte desse material, com a introdução da tração animal, passou a ser efetuado por um trenó de madeira em arrasto (Fig. 1). Entretanto, para melhorar a eficiência desse transporte, pode-se utilizar uma pequena carreta com rodas de borracha tracionada pelo animal.

Nas Tabela 2 e 3 estão contidas as informações referentes a dois dias de coleta de dados no transporte do barro.

No primeiro dia de trabalho no transporte de cargas, o animal gerou uma potência oscilatória (Fig. 2) em função, provavelmente, das variações da carga transportada em cada etapa (Tabela 2) e da velocidade de deslocamento do animal (Fig. 3). Já no segundo dia, houve

TABELA 2- Variação da potência do animal no transporte do barro desde a jazida até as instalações da olaria (primeira dia).

Percurso efetuado	Barro tracionado (kg)	Esforço médio (kgf)	Tempo gasto (s)	Distância percorrida (m)	Velocidade (km/h)	Potência (HP)
1º	490,00	325	180	110	2,2	2,61
2º	379,75	250	120	110	3,3	3,01
3º	367,50	225	180	110	2,2	1,81
4º	367,50	250	120	100	3,0	2,74
5º	428,75	300	120	100	3,0	3,29
6º	428,75	300	120	100	3,0	3,29
Total	2.462,25				Média	2,79

TABELA 3- Variação da potência do animal no transporte do barro desde a jazida até as instalações da olaria (segundo dia).

Percorso efetuado	Barro tracionado (kg)	Esforço médio (kgf)	Tempo gasto (s)	Distância percorrida (m)	Velocidade (km)	Potência (HP)
1º	420	150	120	100	3,0	1,64
2º	420	215	120	100	3,0	2,36
3º	420	225	120	100	3,0	2,47
4º	420	240	150	100	2,4	2,10
5º	567	260	150	100	2,4	2,28
Total	2.247				Média	2,17

uma tendência a estabilização do valor da potência (Fig. 2) devido à mínima variação da velocidade (Fig. 3) e das cargas (Tabela 3), apresentando apenas suave declínio no final da manhã.

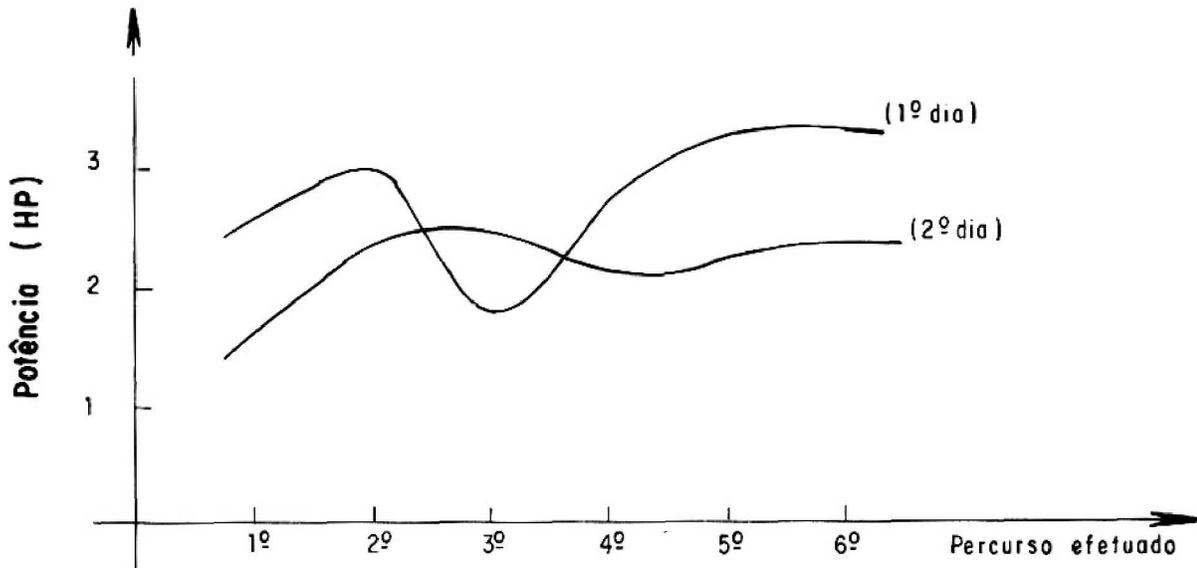


FIG. 2- Potência desenvolvida pelo animal no transporte do barro.

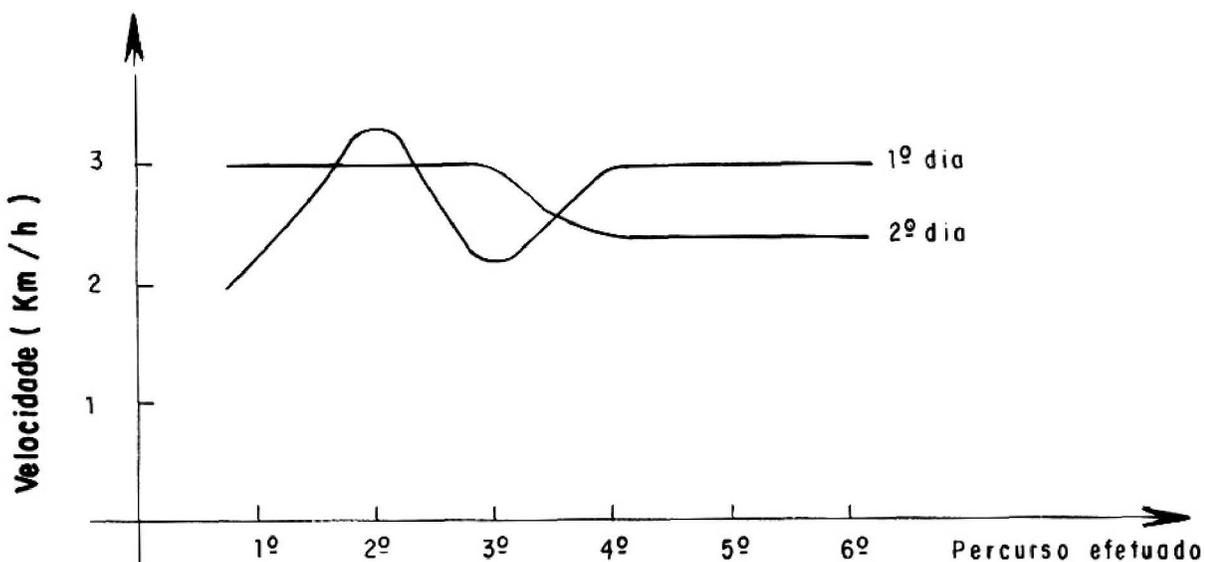


FIG. 3- Velocidade do animal no transporte do barro.

A outra atividade em que foi substituído o trabalho manual pelo do bubalino foi na fase de homogeneização da massa através do traçador (Fig. 4). O preparo do barro é feito por palhetas soldadas a um eixo central, giratório, acionado pelo animal no sistema de atafona. Em média são necessárias dez voltas em torno do eixo para preparar um tablete de aproximadamente 18 quilos, de onde, mais tarde, resultarão cinco telhas. A distância percorrida pelo animal foi a resultante do perímetro descrito pelo mesmo em cada volta (18,22 metros), multiplicado pelo número de voltas e o tempo gasto foi aquele necessário para preparar um tablete.

Através do dinamômetro instalado entre o animal e o braço da atafona obtiveram-se vários registros de esforço exigido para o acionamento da máquina. Para efeito de cálculo, utilizou-se o valor médio das medições no trabalho de um tablete.

As Tabelas 4 e 5 apresentam os dados referentes ao preparo da massa no traçador.

A Fig. 5 mostra as curvas referentes à potência desenvolvida pelo animal acionando o traçador. A curva que representa o primeiro dia aponta oscilações durante todo o período. Isto pode ser explicado através da velocidade do animal nesta atividade (Fig. 6). A potência foi obtida através do produto do esforço médio (considerado constante na confecção de um tablete de barro) pela velocidade. Como pode ser observado, a velocidade no primeiro dia foi bastante irregular e acima da média normal dos bubalinos que é de 3 a 4 km/h (Martínez 1982). Dessa forma, pode-se concluir que o animal foi conduzido a se deslocar com sucessivos aumentos de velocidade, seguidos de desacelerações. Isto já não ocorreu no segundo dia, pois a potência apresentou certa uniformidade, com valores entre 0,2 e 0,3 HP, sendo coerente portanto com os dados constantes na Fig. 6 - segundo dia, em que a velocidade também apresentou valores estáveis e dentro da faixa de deslocamento normal dos bubalinos.

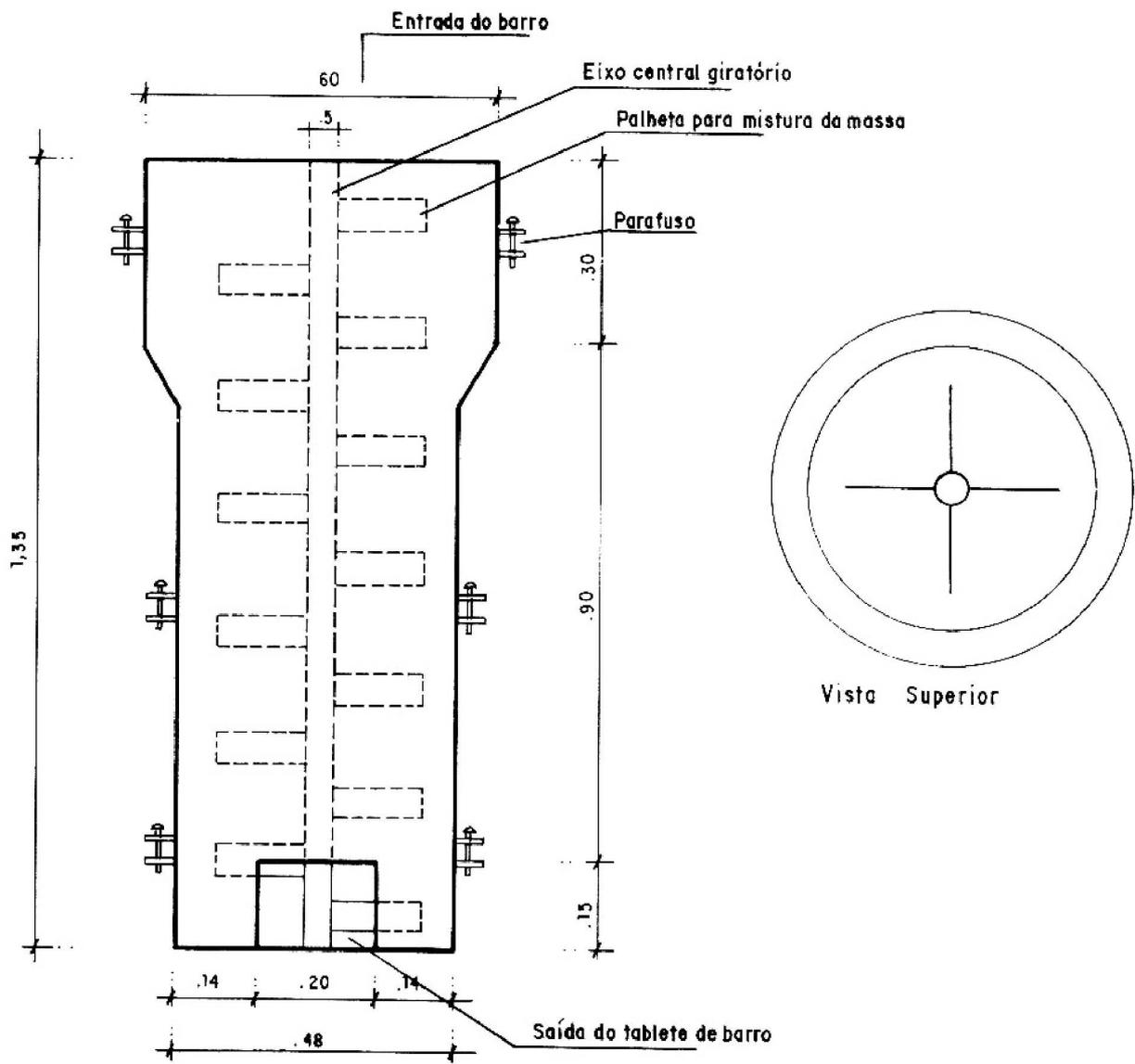


FIG. 4- Traçador.

TABELA 4- Variação da potência do animal no preparo da massa no traçador (primeiro dia).

Voltas efetuadas	Distância (m)	Tempo (s)	Velocidade (km/h)	Esforço (kgf)	Potência (HP)
8	145,76	120	4,37	25	0,40
9	163,98	120	4,90	25	0,45
8	145,76	120	4,37	25	0,40
11	200,42	180	4,00	35	0,51
11	200,42	180	4,00	40	0,59
10	182,20	180	3,64	25	0,33
8	145,76	120	4,37	25	0,40
10	182,20	120	5,47	25	0,50
10	182,20	180	3,64	25	0,33
8	145,76	120	4,37	25	0,40
Média	9,3	144	4,31	27,5	0,43

TABELA 5- Variação da potência do animal no preparo da massa no traçador (segundo dia).

Voltas efetuadas	Distância (m)	Tempo (s)	Velocidade (km/h)	Esforço (kgf)	Potência (HP)
11	200,42	180	4,00	35	0,51
10	182,20	180	3,64	25	0,33
10	182,20	180	3,64	20	0,27
10	182,20	240	2,73	20	0,20
9	163,98	180	3,28	25	0,30
10	182,20	180	3,64	25	0,33
10	182,20	180	3,64	15	0,20
10	182,20	180	3,64	15	0,20
Média 10	182,20	187,5	3,53	22,50	0,29

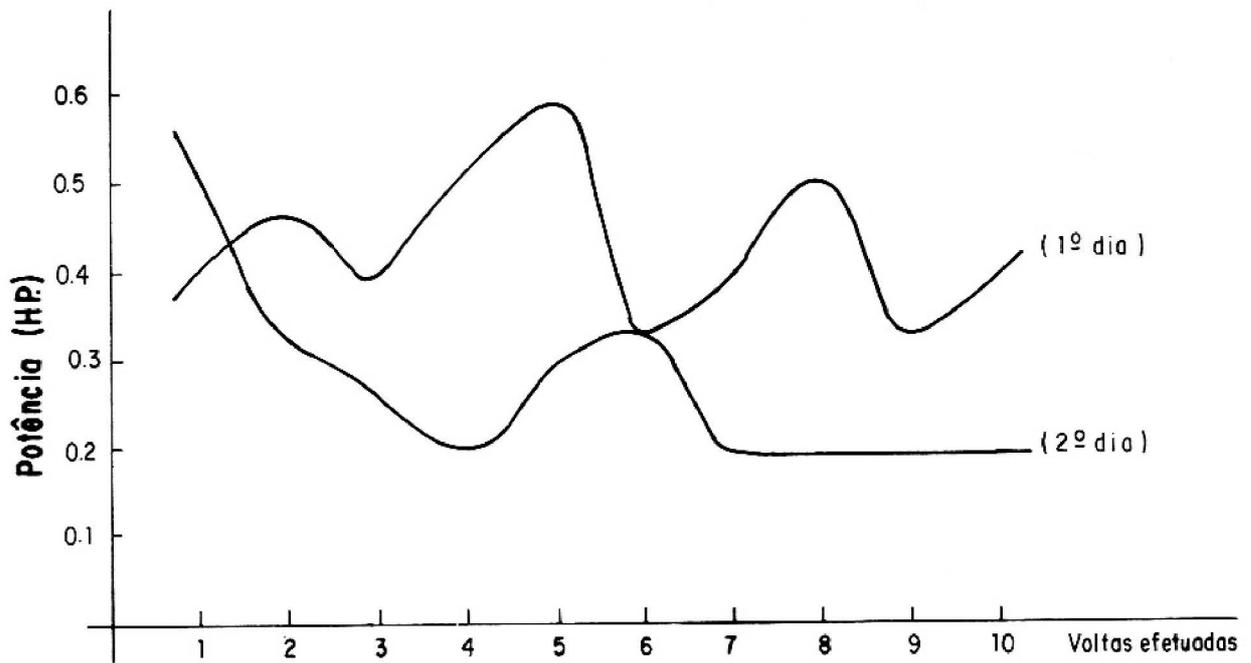


FIG. 5- Potência gerada pelo animal no acionamento do traçador.

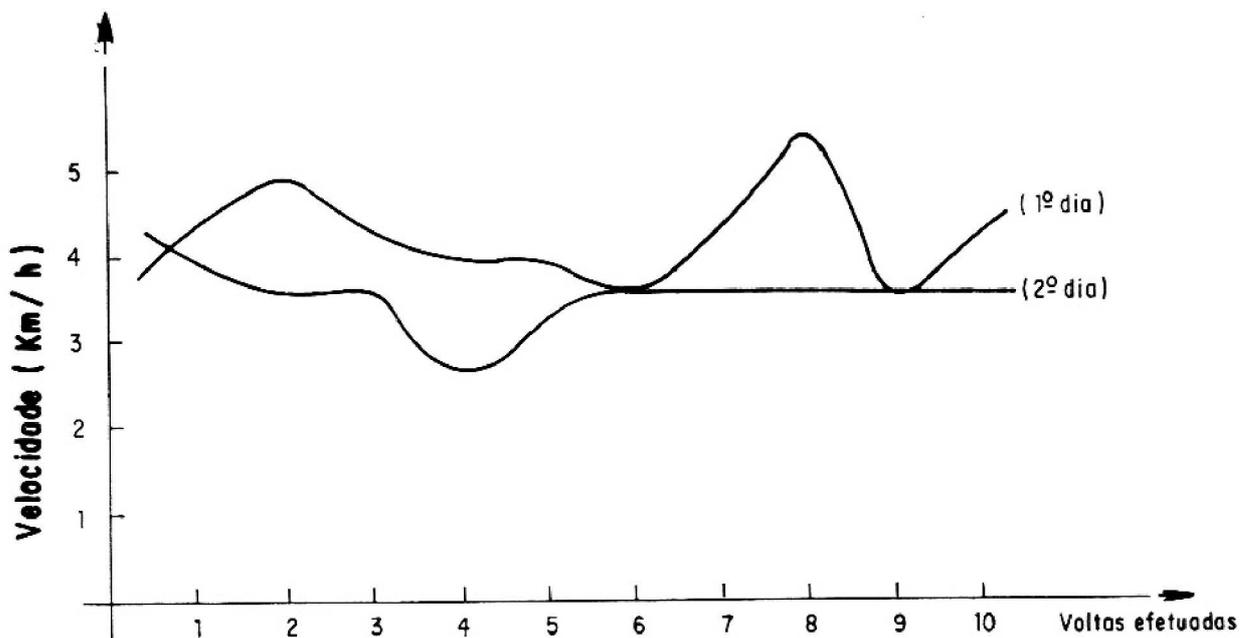


FIG. 6- Velocidade desenvolvida pelo animal no acionamento do traçador.

A Fig. 7 apresenta o fluxograma de uma olaria de telhas onde são utilizados dois animais trabalhando simultaneamente e dez funcionários necessários para a obtenção de uma produção satisfatória.

ANÁLISE ECONÔMICA

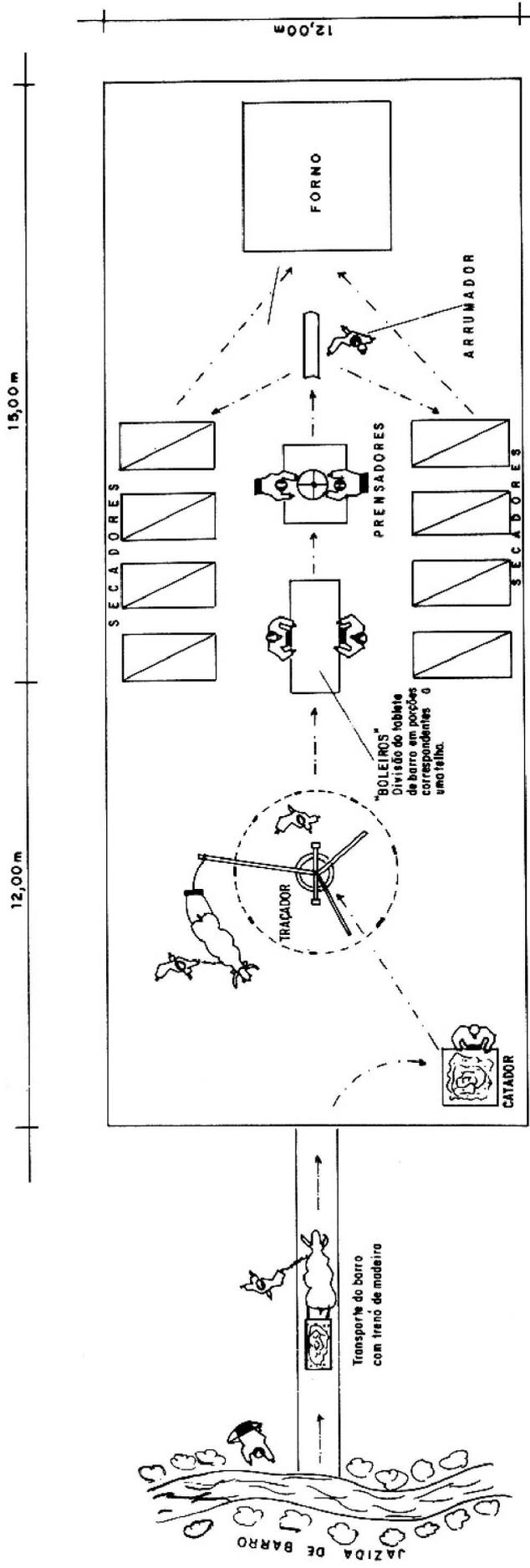
Segundo Mialhe (1974), o êxito num empreendimento rural existe quando os resultados econômicos de um período, fruto das relações de troca entre a empresa rural e o mercado consumidor, são suficientes para cobrir as despesas, remunerar condignamente o empresário, manter o potencial produtivo e apresentar repercussão social benéfica à comunidade a que pertence. Na Tabela 6, de acordo com Ferguson (1982) e Produtividade... (1989), é apresentado o resultado econômico desse estudo, no qual pretende-se ilustrar a introdução da tecnologia incrementando a produtividade de uma empresa rural.

Assim, a utilização de um ou dois animais em pequenas olarias representou lucro para o fabricante de telhas, enquanto que utilizando apenas o sistema manual, teoricamente há prejuízo.

CONCLUSÕES

O desempenho de uma olaria depende basicamente da qualidade de mão-de-obra utilizada. Normalmente, no interior do Estado, não há disponibilidade de mão-de-obra qualificada para atividades que não sejam agropecuárias. Dessa forma o rendimento da olaria é baixo, conforme mostra a linha A da Tabela 6. O rendimento começa a crescer a partir da utilização do animal ou animais (linhas B e C da Tabela 6) nos trabalhos mais pesados, restando ao homem a condução dos serviços mais leves.

Outro fator que influenciou grandemente o setor produtivo da olaria foi o sincronismo das diversas operações, de forma que uma unidade desse conjunto normalmente não apresentou ociosidade, nem tão pouco excesso de atividades.



L A Y - O U T

FIG. 7- Fluxograma de uma olaria de telhas onde são utilizados dois animais trabalhando simultaneamente e dez funcionários.

TABELA 6- Comparação da receita, custo e lucro de uma pequena olaria rural na produção de telhas sob diferentes sistemas de trabalho.

Linha	Preço de mercado/ unidade US\$1,00	Nível de produção e vendas (unid.)	Renda total US\$1,00	Custo fixo US\$1,00	Custo variável US\$1,00	Custo total US\$1,00	Lucro US\$1,00
A- Trabalho manual	0,13	2.000	260,00	338,10	9,90	348,00	-88
B- Trabalho de um animal	0,13	8.000	1.040,00	953,00	15,00	968,00	+72
C- Trabalho com dois animais	0,13	12.000	1.560,00	1.028,75	19,65	1.048,40	+511,60

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ENCICLOPÉDIA MIRADOR INTERNACIONAL. São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brasil. 1976. v.15. p.8226.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARÁ, Belém, PA. **Cadastro industrial do Estado do Pará 84/85**. Belém, 1986.
- FERGUSON, C.E. **Microeconomia**. Rio de Janeiro: Forense, 1982. 608p.
- MARTINEZ, G.B. **Búfalos para trabalho**; adestramento, arreios e implementos. Belém, 1982. 20p. (mimeografado).
- MARTINEZ, G.B.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; GARNER, J.K.; NASCIMENTO, C.N.B. do; MONTEIRO, J.A. de S. **Tração animal com bubalinos**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1985. 20p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 51).
- MIALHE, L.G. **Manual de mecanização agrícola**. São Paulo: CERES, 1974. 301p.
- PRODUTIVIDADE máxima e produtividade máxima econômica. **Informações agrônomicas**, Piracicaba, n.45, p.1-2, 1989.