

## COMPARAÇÃO DE CUSTOS ENTRE TRATOR DE BAIXA POTÊNCIA E TRAÇÃO ANIMAL NAS ATIVIDADES DE PREPARO DO SOLO

CONSTÂNCIA MARIA SAMUEL FELISBERTO MECHISSO<sup>1</sup>; MIQUELI  
STURBELLE SCHIAVON<sup>2</sup>; ROGÉRIO RAMOS WEYMAR<sup>3</sup>; FABRÍCIO ARDAIS  
MEDEIROS<sup>4</sup>; MAURO FERNANDO FERREIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – tancinhasamuel@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – miquelisschiavon@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas - rogerioweymar@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas - fabricio.medeiros@ufpel.edu.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – mauof@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

A agricultura é um setor vital para a subsistência e o desenvolvimento econômico de muitas regiões. Em Moçambique, essa importância se fortalece pelo fato de maior parte da população residir em zonas rurais (98%), e praticar agricultura como base para sobrevivência (Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural [MADER], 2021).

Um dos maiores desafios em propriedades rurais em Moçambique é encontrar meios que tornem a produção agrícola sustentável por via da mecanização. Os agricultores familiares geralmente possuem poucas informações técnicas de equipamentos que lhes permitam comparar custos operacionais, entre tração animal, tratores de baixa e maior potência (CABRAL, 2019).

Além do mais, a adoção de equipamentos mecanizados em propriedades rurais, é fator de grande potencial, tornando possível a redução da penosidade e aumento da renda (MILAN, 2004).

Assim, o conhecimento do custo operacional do equipamento a ser adotado, é de suma relevância no processo de tomada de decisão, além de auxiliar no planejamento e utilização, ajuda na viabilização de recursos. Com isso, o produtor deve estar ciente dos gastos econômicos para gerenciar as operações e tentar diminuir os custos de produção (REZENDE, 2003).

Avaliando a tração animal com a área agrícola, BERETTA, (1988) apresentou que a área ideal para a tração animal fica limitada a 5 ha desde as operações de aração até o cultivo. Já utilizando um trator para o preparo do solo e as atividades de plantio e cultivo, o autor indicou a tração animal para áreas inferiores a 15 ha e superiores a esta a tração mecânica integral.

Diante do exposto, esta pesquisa foi realizada com o objetivo de comparar os custos operacionais nas atividades de preparo do solo com trator de baixa potência e tração animal, por via disso, se obter informação qual a fonte de potência mais adequada para uma determinada situação e ainda melhorar a renda dos agricultores em decorrência de economia dos custos.

A hipótese adotada foi a de que se o cálculo da simulação operacional e custo horário total fornecem valores de  $h \cdot ha^{-1}$ ,  $R\$ \cdot h^{-1}$ , e  $R\$ \cdot ha^{-1}$  para trator de baixa potência e a tração animal então pode se verificar qual o tipo de tração seja viável economicamente, obtendo-se um parâmetro para a escolha do tipo mais adequado.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em três etapas: a primeira constituiu-se do cálculo do ritmo operacional, na segunda foi calculada o tempo para a realização das atividades para as duas fontes de tração, enquanto na terceira foi realizada uma estimativa de custos fixos, variáveis e total para a utilização de trator de baixa potência e tração animal com junta de bois em atividade de aração e gradagem. Após os cálculos se procedeu a análise de viabilidade econômica entre a tração animal e trator de baixa potência nas operações de preparo de solo em R\$.ha<sup>-1</sup>.

As máquinas simuladas neste trabalho foram um trator de marca Yanmar solis, modelo 26 com 17,7 kW de potência no motor e preço de R\$ 98.000,00. Os implementos foram um arado de discos marca Lavrale, modelo AR 2x26"TL, largura de trabalho 0,6m e uma grade de discos marca Lavrale, modelo GUV-14x18" com largura de trabalho de 1,2m. As velocidades de deslocamento e eficiências foram de respectivamente para o arado 6,0km.h<sup>-1</sup> e 70% e grade de 7,0km.h<sup>-1</sup> e 80%.

Para a tração animal usou-se uma junta de bois no valor de R\$ 9.000,00. Os implementos foram um arado de aiveca marca Konrath, largura de trabalho de 0,2m e uma grade de discos marca Campo Novo, modelo 8 discos e largura de trabalho de 0,6m. As velocidades de deslocamento e eficiências foram de respectivamente para o arado 3,2km.h<sup>-1</sup> e 50% e grade de 3,2km.h<sup>-1</sup> e 50%.

No cálculo do ritmo operacional usou-se a largura de trabalho e velocidades e eficiências conforme a Equação (1):

$$Lt(m) = \frac{RO\left(\frac{ha}{h}\right) \times 10}{v\left(\frac{km}{h}\right) \times \eta} \quad \text{Equação (1)}$$

O tempo de utilização de cada tarefa foi calculada conforme equação (2) utilizando o ritmo operacional calculado na equação (1) para área de 1 hectare.

$$RO = \frac{Area(ha)}{Tempo(h)} \quad \text{Equação (2)}$$

O custo de aquisição dos implementos para preparo de solo a serem utilizados no trator foram baseados no mercado brasileiro e correspondentes a R\$ 6.300,00 e R\$ 3.000,00 para arado e grade de discos respectivamente. Para os de tração animal os valores de aquisição foram de R\$1.200,00 e R\$ 3.000,00 para arado e grade.

As estimativas dos custos operacionais nas atividades de preparo de solo com tração animal e com trator, foram realizados cálculos com base nas orientações de BERETTA (1988) e SAAD (1989). Para o cálculo dos custos assumiu-se a utilização de trator e da junta de bois divididos em custos fixos, variáveis e total.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os cálculos referentes aos ritmos operacionais e o tempo utilizado por unidade de área (ha) conforme a primeira e a segunda etapa.

Tabela 1 – Resultados dos ritmos operacionais e horas trabalhadas por hectare de acordo com a tração e implemento.

Tração e implemento	Ritmo operacional (ha.h <sup>-1</sup> )	Horas por ha (h.ha <sup>-1</sup> )
Trator e arado	0,252	3,97
Trator e grade	0,672	1,49
Animal e arado	0,032	31,25
Animal e grade	0,096	10,41

Nas condições coletadas e informadas neste trabalho nota-se que utilizando a tração mecânica o ritmo operacional e conseqüentemente o número de horas para se realizar as tarefas de aração e gradagem foram 7,87 e 6,99 vezes maiores em relação as mesmas atividades realizadas com a tração animal.

Embora BERETTA (1988), considere economicamente viável o uso de tração animal em áreas de até 5,0ha e 15,0ha o uso de tração mecânica em atividades de preparo de solo, os resultados obtidos nesta pesquisa, são explicados pelo facto de que a otimização de trabalho em propriedades rurais que empregam tratores com menor potência em operações agrícolas, tornam possível trabalhar uma maior área em menor tempo, quando comparado com os trabalhos que utilizam a fonte de tração animal.

Na terceira etapa foi calculado os custos, fixos, variáveis e total para as fontes de potência nos dois tipos de implementos analisados neste trabalho e os resultados se encontram na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados dos custos fixos, variáveis e total da tração mecânica, animal e seus implementos.

	Custo fixo (R\$.h <sup>-1</sup> )	Custo variável (R\$.h <sup>-1</sup> )	Custo total (R\$.h <sup>-1</sup> )
Trator	14,50	81,97	96,47
Arado	13,86	15,12	28,98
Grade	21,34	23,28	44,62
Trator e arado	28,36	97,09	125,47
Trator e grade	35,84	105,25	141,09
Animal	1,53	13,25	14,78
Arado	1,22	0,96	2,18
Grade	6,60	7,20	13,80
Animal + arado	2,75	14,21	13,36
Animal + grade	8,13	20,45	24,89

Para tração animal o conjunto animal arado e animal grade apresentaram custo total (R\$.h<sup>-1</sup>) de 9,3 e 5,6 vezes menor que o conjunto trator arado e trator grade respectivamente. Apesar dos cálculos, não evidenciarem vantagem no uso de trator, a menor necessidade da mão de obra a penosidade do trabalho e a rapidez na quantidade de trabalho efetuado, são os principais benefícios, além de que o seu uso é bastante importante devido à elevada sensibilidade da agricultura às condições meteorológicas, situação que restringe as diversas atividades agrícolas a períodos de execução muito precisos. Estes resultados corroboram com os encontrados por (GUPTA & KUMAR, 2001).

Finalmente simulou-se o custo total por hectare em função da tração e implemento e os resultados se encontram na Figura 1.

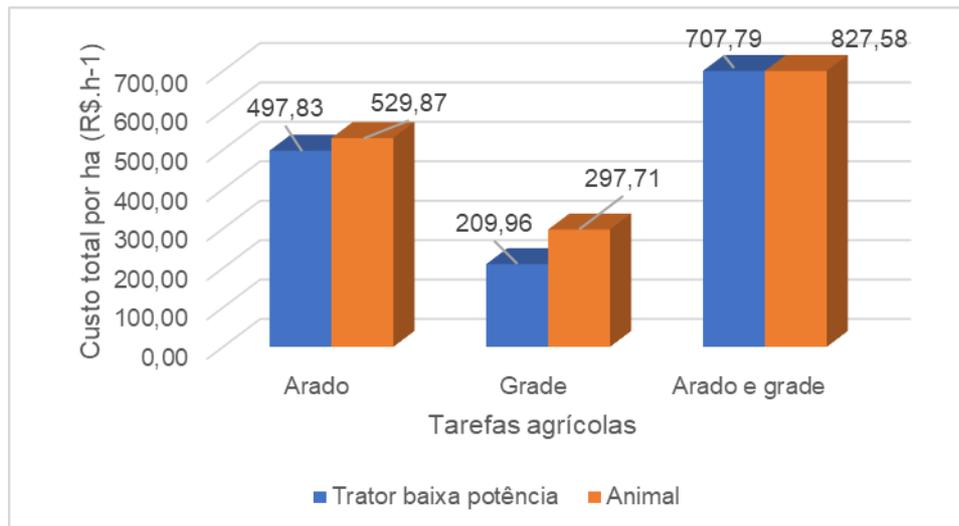


Figura 1 - Custo total por hectare em função da fonte de tração e tarefa executada.

De acordo com a Figura 1 na atividade de aração o conjunto trator e arado apresentou o custo total por hectare de 32,04 R\$.ha<sup>-1</sup> (6,05%) menor em relação a tração animal e na gradagem 87,75 R\$.ha<sup>-1</sup> (29,47%) menor em relação a animal. Em ambas as tarefas o custo da tração com trator, arado e grade ficou 119,79 R\$.ha<sup>-1</sup> (14,48%) menor em relação a animal. GUPTA & KUMAR, (2001) encontraram que o uso do trator de baixa potência em áreas de até 15,0 ha foi em média 42% mais econômica no preparo de solo, 49% para a semeadura e 50% para o transporte, em comparação com o trabalho da tração animal.

#### 4. CONCLUSÃO

O custo de aquisição do trator é de 90,82% maior do que a tração animal. A utilização do trator em média apresenta 74,30% maior capacidade operacional do que a tração animal. Os custos totais por hectare apresentaram que o trator foi de aproximadamente 14,48% menores do que a tração animal.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

- BERETTA, Claudio Catani. **Tração animal na agricultura**. NBL Editora, 1988.
- CABRAL, Lídia. Zinc roof or mango tree? Tractors, modernisation and agrarian transformation in Mozambique. 2019.
- GUPTA, J. P.; KUMAR, S. Status of power tiller use in Bihar-a case study in Nalanda district. **Agricultural Mechanization in Asia Africa and Latin America**, v. 32, n. 1, p. 19-22, 2001.
- MILAN, M. **Gestão sistêmica e planejamento de máquinas agrícolas (100 p)**. 2004. Tese de Doutorado. Tese (Livre-Docência em Mecânica e Máquinas Agrícolas)-Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL. **Inquérito agrário integrado 2020**. Maputo. 2021.
- SAAD. Seleção do Equipamento Agrícola. 4.ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1989.
- REZENDE, G. C. Estado, macroeconomia e agricultura no Brasil. Porto Alegre: UFRGS/ IPEA, 2003. 246p