

## **AVALIAÇÃO DO CONJUNTO TRATOR/IMPLEMENTO PELO CUSTO HORÁRIO DAS MÁQUINAS EM COMPARAÇÃO COM OUTRAS FONTES DE ENERGIA ALTERNATIVA NO ASSENTAMENTO SANTA BÁRBARA**

**ISABELA OLIVEIRA LIMA<sup>1</sup>, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO<sup>2</sup>, JOSÉ EVANALDO LIMA  
LOPES<sup>3</sup>, MARA ALICE MACIEL DOS SANTOS<sup>4</sup>, FRANCISCO RONALDO BELÉM FERNANDES<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia de Sistemas Agrícolas – DENA, UFC/Fortaleza – CE, (85) 8792-5873, isabelaoliveiralima@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Professor Doutor em Mecanização Agrícola, – DENA, UFC/Fortaleza – CE

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas – DENA, UFC/Fortaleza – CE

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia de Sistemas Agrícolas – DENA, UFC/Fortaleza – CE

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas – DENA, UFC/Fortaleza – CE,

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** No âmbito da agricultura familiar um fator que influencia na produção é a adequação do maquinário para as atividades a serem realizadas e para as condições financeiras de cada família. Nessa vertente, foi feito um levantamento nos custos operacionais do pequeno agricultor. Sendo assim, este trabalho foi desenvolvido para avaliar os custos da mecanização no assentamento Santa Bárbara (município de Caucaia – CE), propondo como alternativa novas fontes de energia menos onerosas. Para as avaliações dos Custos Horários das máquinas e implementos, utilizou-se o maquinário pertencente ao Assentamento e estimou-se uma avaliação comparativa dos diferentes tipos de tração (Motora x Animal) para a área produtiva de 66 ha. Os cálculos de custos operacionais foram feitos conforme as metodologias já firmadas para tração motora e para a tração animal, utilizando-se as três potências desejadas (Trator, Micro trator e Tração animal). Os dados dos tratores foram fornecidos pelos agricultores familiares, já os do micro trator e tração animal foram subestimados e analisados segundo a realidade dos agricultores. Obtivemos tração animal em relação ao micro trator e ao trator, como a fonte de potência mais barata, porém levando-se sempre em consideração o tempo disponível para a atividade desenvolvida.

**Palavras-Chave:** Mecanização agrícola. Tração animal. Tração mecanizada

## **JOINT ASSESSMENT TRACTOR / IMPLEMENT THE TIME MACHINE COST COMPARED TO OTHER SOURCES OF ALTERNATIVE ENERGY IN SANTA BARBARA SETTLEMENT**

**ABSTRACT:** In the context of family farming a factor that influences the production is the adequacy of the machinery for the activities to be undertaken and the financial conditions of each family. In this aspect, a survey was done in the small farmer operating costs. Thus, this study was conducted to evaluate the costs of mechanization in the settlement Santa Barbara (municipality of Caucaia - CE), proposing as an alternative new sources of cheaper energy. For the evaluation of times and costs of machinery and implements, used the machinery belonging to the settlement and estimated a comparative assessment of different types of traction (Motor x Animal) for the productive area of 66 ha. The calculations of operational costs were made in accordance with the methodologies already signed for traction motor and animal traction, using the three desired powers (tractor, of Garden tractor or animal traction). Family farmers provided data from tractors, since the micro tractor and animal power were underestimated and analyzed according to the reality of farmers. Returned animal traction compared to the garden tractor and the tractor, as the cheapest source of power, but always taking into account the time available for the activity performed.

**Keywords:** Agricultural mechanization. Animal traction. mechanical traction.

**INTRODUÇÃO:** A cada ano a sociedade está mais atenta à crise ambiental que incide sobre o mundo. Este assunto é recorrente, e vincula inúmeras questões conjuntas como desenvolvimento sustentável e políticas públicas de impacto sócio ambiental entrelaçado a outros temas como água, meio ambiente e distribuição de renda. Dentre o conjunto desses elementos que compõem os recursos naturais, o solo faz-se notório, principalmente com relação à região Nordeste, devido ao elevado processo de desertificação que assola o semiárido. A agricultura familiar é hoje responsável por cerca de 70% da alimentação populacional. Para que este abastecimento seja eficiente se faz necessário o cuidado com o solo, já que este é a principal via de subsistência do agricultor. Necessita-se também do uso de tecnologias voltadas ao pequeno agricultor, como forma de aumentar a produtividade. Sob essa influência, vê-se a necessidade de uma melhor adequação da mecanização à realidade da região e do agricultor. Isso se faz necessário para que os conjuntos mecanizados não causem prejuízos, tanto ambientais quanto financeiros, baixando os custos da produção. Com isso convém o uso de tecnologias de baixo custo e de baixo impacto ambiental, como é o caso da tração animal. Esse tipo de tecnologia persiste desde os primórdios da agricultura, e é hoje uma alternativa para reverter o desmatamento e a degradação, aumentando a produtividade, e se identificando com o produtor familiar. Existem poucos estudos sobre o semiárido, quanto à avaliação dos impactos ambientais pelo uso abusivo e despreparado da mecanização e implementos agrícolas, os seus custos e a alternativa de novas tecnologias, condizentes com a realidade do agricultor familiar.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido segundo os parâmetros do Assentamento Santa Barbara, localizado no município de Caucaia, possui uma área de 1.195,60 Km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,82% do território estadual. O critério de escolha das máquinas para comparação foi estabelecido em função das máquinas disponíveis na localidade, buscando sempre a comparação da capacidade real com a ideal que atenda às necessidades da agricultura familiar do subúmido cearense. Os tratores disponíveis no Assentamento Santa Bárbara são das marcas Ford New Holland 4x2 TDA, com 93cv de potência e Massey – Ferguson 275 4x2, com 75cv de potência nominal. Essas máquinas são usadas para as mais diversas operações dentro e fora do assentamento. Os implementos agrícolas disponíveis são: 02 grades aradoras (uma tandem e outra off-set), um sulcador de três linhas, uma carreta de trator, 02 roçadoras e uma plataforma. Como critério comparativo, avaliamos os custos horários com a tração mecanizada (tratores, micro trator e implementos) e com a tração animal (junta de bois e implemento), para estabelecer um parâmetro alternativo ao agricultor familiar. O cálculo do custo de produção do Assentamento Santa Bárbara consta como informação básica da combinação de insumos, de serviços e de máquinas e implementos utilizados ao longo do processo produtivo. Para o cálculo do custo horário dos tratores considerou-se a classificação tradicional de custos em fixos e variáveis citados por HOFFMANN et al. (1976) e descritos por PACHECO (2000) e para o custo horário operacional da tração animal considerou-se a classificação segundo BARETA (1988), conforme informações cedidas pelos agricultores. A partir destas classificações, a estrutura do custo horário adotada propõe que a disponibilidade de um bem de capital implica em:

- Custos fixos (CF) e Custos variáveis (CV) – Trator e Micro trator.
- Custo horário do trabalho animal

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Verificou-se pelos resultados apresentados que no conjunto Trator + Implemento apresentou maior gasto com Combustíveis e Mão de obra com o trator, corroborando com Silva (2009), que analisando os custos operacionais e eficiência gerencial para conjuntos trator-implemento em operações agrícolas identificou um gasto de 36% com o combustível para as máquinas. Com relação ao implemento observa-se um gasto de 63% do total somente com juros, onde segundo Balastreire (1990) eles também constituem como um custo de propriedade. Considerando a realidade do Assentamento, segundo os relatos, existem implementos que foram adquiridos e nunca foram usados (sulcador), sendo acondicionados em locais sem proteção as intempéries, o que nos remete ao valor elevado para a construção de abrigos e seguros, onde ainda segundo Balastreire (1990), as máquinas mantidas em um local apropriado aumenta a vida útil do maquinário. Verifica-se valores de 8% e 4% para a manutenção de tratores e implementos, respectivamente. Esses valores mostram que realmente pouco se usa para manutenção das máquinas e implementos, fazendo-se uso apenas da manutenção corretiva. Balastreire (1990) alerta que a manutenção corretiva é mais difícil de ser estimada por conta da sua dependência por fatores de difícil controle como a habilidade do operador e as condições do terreno. Fica evidente por meio desta colocação onde que o operador deve proceder para diminuir os

custos do conjunto nas atividades, esclarecendo os pontos que se deve ter mais atenção para que a máquina gere lucros e não prejuízos. Em busca de uma alternativa para diminuir os custos operacionais, realizou-se uma comparação dos custos com a tração motora (Trator e Micro trator) e com a tração animal, especificadas na figura abaixo:

Figura 1 – Análise comparativa dos custos com tração motora e animal (Excel).

Custo TRATOR				
Implementos	Operação	Valor do Custo/Hora do Trator (RS)	Valor do Custo/Hora do Implemento (RS)	Custo hora Trator + Implemento (RS)
Arado de disco	Aração	RS 24,70	RS 3,63	RS 28,33
Grade aradora	Aração/Gradagem	RS 24,70	RS 2,18	RS 26,88
Sulcador	Sulcamento	RS 24,70	RS 3,27	RS 27,97
Subsolador	Subsolagem	RS 24,70	RS 2,30	RS 27,00
Semeadora	Semeadura / Plantio	RS 24,70	RS 5,88	RS 30,58
Roçadora	Roçagem	RS 24,70	RS 3,51	RS 28,21
Custo MICRO TRATOR				
Implementos	Operação	Valor do Custo/Hora do Micro Trator (RS)	Valor do Custo/Hora do Implemento (RS)	Custo hora Micro Trator + Implemento (RS)
Enxada rotativa	Prep inicial (Canteiros)	RS 11,99	RS 0,83	RS 12,82
Arado	Aração	RS 11,99	RS 1,01	RS 13,00
Grade	Aração/Gradagem	RS 11,99	RS 1,23	RS 13,22
Sulcador	Sulcamento	RS 11,99	RS 0,41	RS 12,40
Semeadora	Semeadura / Plantio	RS 11,99	RS 1,24	RS 13,23
Roçadora	Roçagem	RS 11,99	RS 0,09	RS 12,08
Custos TRAÇÃO ANIMAL				
Implementos	Operação	Valor do Custo/Hora do Animal (RS)	Valor do Custo/Hora do Implemento (RS)	Custo hora Animal + Implemento (RS)
Grade de disco	Gradagem	RS 9,67	RS 0,23	RS 9,90
Arado de aiveca	Aração	RS 9,67	RS 0,10	RS 9,77
Aleirador	Sulcamento	RS 9,67	RS 0,07	RS 9,74
Grade tapadeira	Enleiramento	RS 9,67	RS 0,23	RS 9,90
Cultivador	Cultivo	RS 9,67	RS 0,05	RS 9,72
Semeadora	Semeadura / Plantio	RS 9,67	RS 0,21	RS 9,88

\*Utilizados valores reais de aquisição segundo a RUI CABRAL & FILHOS LTDA (RS) e ao levantamento Agriannual 2006 (site: <http://www.agriannual.com.br>)

Como se pode notar o custo horário das operações supracitadas foi efetivamente menor para a tração animal quando relacionada à motora. Segundo Baretta (1988), a tração animal pode muito bem ser utilizada em áreas de 10 a 200 ha, o que influencia a tomada de decisão para o uso desse tipo de tração é o número de dias disponíveis para a atividade ser realizada. Baretta (1988), ainda complementa afirmando que uma grande vantagem da tração animal em relação a motora é a possibilidade de se trabalhar em terrenos declivosos, sendo seguro uma declividade de até 30%, e com menor risco de erosão sujeito nas culturas anuais. O uso do micro trator (Tobata de 15 cv), surge como uma outra alternativa de baixo custo operacional horário para os agricultores. Segundo Nagasaki e Nonaka (1999), o micro trator é um veículo de menor porte, mais ágil e com capacidade para minimizar o problema da escassez de mão-de-obra. Ele ainda pode ser empregado para dar suporte aos diferentes sistemas de produção, principalmente em área com espaço restrito, como jardins, estufas, aviários, fábricas etc. Os custos foram avaliados, com base nas informações cedidas pelos agricultores, e os resultados demonstram graficamente que, levando-se em consideração a relação custo benefício, a tração animal poderia muito bem ser adotada pelos agricultores, agregando valor ao seu trabalho e diminuindo os riscos de erosão das atividades. Porém o gráfico também demonstrou que foi mais rentável a utilização do micro trator nas atividades agrícolas, visto que o mesmo trabalha com velocidade superior a tração animal, tem baixo custo horário de operação (comparado com o trator) e proporciona um maior benefício ao agricultor. O Responsável pelo trabalho com maquinário (tratorista), utiliza como método para recolher informações verbais no campo onde lhe é informado o talhão, a área do talhão e a operação, onde se for fora do Assentamento é feito um cálculo de combustível para a atividade a ser realizada. No entanto, estes são apenas arranjos verbais, sem que se tenha um levantamento efetivo de gasto próximo ao real, sendo assim as informações apresentadas sobre as operações são falhas e questionáveis. Os agricultores do Assentamento Santa Bárbara não têm a prática de manutenção preventiva, utilizando-se apenas da corretiva quando for preciso. Em face desse tipo de dificuldade, deve-se conduzir estudos detalhados sobre manutenção de máquinas agrícolas, de forma a fornecer tabelas que permitam o cálculo desses custos, até mesmo antes da aquisição das máquinas necessárias. Isso faz necessário para que o Assentamento não gaste mais com manutenção corretiva, além incorrer em horas paradas das máquinas causando queda na lucratividade. Recomendou-se conforme Monteiro (2010), que sejam feitas as

manutenções diárias do trator, principalmente em relação às máquinas do Assentamento por serem mais antigas (15 e 18 anos) e sendo mais perigosas do que as mais modernas, levando-se em consideração o desgaste natural das peças. Isso aumenta a possibilidade de ocorrência de falhas mecânicas que podem culminar em acidentes no campo. Segundo o SENAR (2010), a manutenção é o conjunto de procedimentos realizados com o propósito de prolongar a vida útil do trator, mantê-lo disponível para o trabalho em perfeitas condições de funcionamento e conseqüentemente reduzir o custo operacional. Com isso recomendou-se que o operador busque o conhecimento necessário para realizar as manutenções diárias (com ou sem atividade), para que se tenha uma eficiência total da máquina e de seus implementos, já que estes são de essencial importância para os agricultores além de agregar valor com o aluguel da máquina. A importância da capacitação e da conscientização do uso de máquinas agrícolas conforme a realidade da comunidade deve ser inserida nas atividades dos pequenos agricultores, a fim de que se possa ter um aumento na produtividade e qualidade.

**CONCLUSÃO:** O conjunto Trator + Implemento gasta mais com Combustíveis (42%) e Mão de obra (32%). Com o implemento têm-se um gasto de 63% do total somente com juros. Os resultados dos custos demonstraram que é mais rentável para o agricultor familiar o uso da tração animal, sendo quando possível esta ser substituída pela tração mecanizada (micro trator).

#### **REFERÊNCIAS:**

BALASTREIRE, Luiz Antônio. **Máquinas Agrícolas**. São Paulo: Editora Manole LTDA, 1990. 307p.

BARETTA, Cláudio Catani. **Tração animal na agricultura**. São Paulo: Nobel, 1988.

HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. São Paulo: Pioneira, 1976. 323p.

MONTEIRO, Leonardo de Almeida; ALBIERO, Daniel. **Prevenção de acidentes com tratores agrícolas e florestais**. Botucatu/SP: Diagrama. 105p. 2010.

Nagasaki, Y.; Nonaka, M. **Development of electric motor-driven monorail systems for agrochemical application In Sloping Greenhouses**. 1999.

PACHECO, E.P. **Seleção e custo operacional de máquinas agrícolas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 58).

SENAR, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Tratores Agrícolas: manutenção de tratores agrícolas**. 2. ed. Coleção SENAR. 188p. Brasília: SENAR, 2010

Silva, Gustavo Fedrizzi da. **Análise de custos operacionais e eficiência gerencial para conjuntos trator-implemento em operações agrícolas**. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Departamento de Engenharia Rural. Piracicaba/SP 2009.