

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

RAONI DE SOUZA BOTELHO

CUSTOS OPERACIONAIS DE TRÊS MODELOS DE TRATORES
AGRÍCOLAS

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
2012

RAONI DE SOUZA BOTELHO

CUSTOS OPERACIONAIS DE TRÊS MODELOS DE TRATORES AGRÍCOLAS

Trabalho de monografia apresentado ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. D.Sc Luis Carlos de Freitas

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
2012

RAONI DE SOUZA BOTELHO

CUSTOS OPERACIONAIS DE TRÊS MODELOS DE TRATORES
AGRÍCOLAS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado e aprovado em sua forma final pelo Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da UESB, em 13 de setembro de 2012.

Prof. D.Sc. Luis Carlos de Freitas

Apresentada à Banca Examinadora composta pelos professores:

Prof. D.Sc. Luis Carlos de Freitas

Prof. D.Sc. Divino Levi Miguel

Prof. D.Sc. Rogério Quinhones

RESUMO

BOTELHO, R. S. **Custos operacionais de três modelos de tratores agrícolas.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2012 (Monografia)

O presente trabalho trata da determinação do custo operacional por hora efetiva de três modelos de tratores agrícolas: 5424 NERO de 78 cv; MF 4292 de 110 cv; e o TM 7020 de 149 cv. O custo operacional foi calculado pelo somatório dos custos fixos (CF), dos custos variáveis (CV) e dos custos administrativos (CAD). Os custos fixos foram compostos pelos custos de depreciação, juros, alojamento e seguro. Os custos variáveis englobaram os custos de combustível, reparo e manutenção, lubrificantes e salário. O trator de menor potência, 5425 NERO, apresentou o custo operacional mais reduzido (R\$ 81,55/he); o MF 4292 teve custo operacional de R\$ 108,15/he; o TM 7020, que foi o trator de maior potência, apresentou custo operacional de R\$ 137,40/he. Essa diferença se deve ao fato da potência e do valor de aquisição influenciarem diretamente nos custos de combustível e nos custos fixos, respectivamente, sendo que outro fator que eleva muito o custo de reparo e manutenção é a troca dos pneus, realizada no quinto ano. Nos três tratores o custo mais elevado foi o custo de combustível, seguido do salário do tratorista e do mecânico e em terceiro lugar a depreciação. O trator de maior potência, apesar do custo operacional mais elevado, pode ser mais viável, enquanto em outra situação, escolhendo-se àquele de menor custo operacional, mas que atenda a carga de trabalho necessária, pode-se reduzir gastos desnecessários. Portanto, deve-se analisar não apenas o custo operacional na hora de adquirir um trator, mas também as operações que se visa realizar.

Palavras-chave: Máquinas agrícolas; Custos fixos; Custos variáveis.

ABSTRACT

BOTELHO, R. S. **Operating costs of three farm tractor models.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2012 (Monography)

This paper deals with the determination of operating costs per effective hour of three farm tractors models: 5424 NERO with 78 hp, 4292 MF with 110 hp and the 7020 TM with 149 hp. The operating costs were calculated by the sum of the fixed costs (FC), variable costs (VC) and administrative costs (DAC). The fixed costs were compounded from the depreciation costs, interest, lodging and insurance. The variable costs encompassed the fuel costs, repair and maintenance, lubricants and wages. The farm tractor with the lowest power, 5425 NERO, presented the lowest operating cost (R\$ 81.55/eh), the 4292 MF had operating cost of R\$ 108.15/eh, the 7020 TM, which had the largest power, had operating costs of R\$ 137.40/eh. This difference is due to the fact that the power and value of purchase influence directly at the cost of fuel and fixed costs, respectively, other factors that raises the costs of repair and maintenance is the replacement of tires, held in the fifth year. In the three tractors the higher cost was the cost of fuel, followed by wages of tractor driver and mechanic, and thirdly, depreciation. The tractor of higher power, despite the higher operating cost, may be more feasible, while in another situation, choosing the one with lower operating costs, but that meets the workload required, unnecessary spending can be reduced. Therefore, it should be examined not only the operating cost when purchasing a tractor, but also operations that are intended to achieve.

Keywords: Agricultural machinery; Fixed costs; Variable costs.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
2.1 CUSTOS FIXOS	10
2.2 CUSTOS VARIÁVEIS	11
2.3 CUSTO ADMINISTRATIVO	12
2.4 CUSTO OPERACIONAL.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4 CONCLUSÕES	19
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	20

O artigo a seguir foi confeccionado segundo as normas da R. Árvore.

1 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário é um grande responsável pela economia brasileira e pelo superávit na balança comercial desde as últimas décadas do século passado. Esta situação se deve, entre outros fatores, à modernização dos tratores agrícolas e dos implementos, o que levou a um aumento da frota de máquinas agrícolas nos últimos anos (PEDROTTI E NETO, 2008).

Um trator agrícola apresenta diversos componentes que em conjunto formam os sistemas que permitem a essa máquina realizar as mais variadas tarefas no campo. Atualmente os serviços mecanizados são aplicados nas mais diversas atividades, como por exemplo, o desmatamento, preparo do solo, aplicação de corretivos, semeadura, práticas conservacionistas, tratamentos fitossanitários, colheita, transporte e armazenamento (PEDROTTI E NETO, 2008).

Nos últimos anos vem aumentando consideravelmente a produção de tratores no Brasil. Considerando tratores de rodas, tratores de esteiras e cultivadores, 82.926 tratores foram produzidos no ano de 2010 no Brasil. Deste total, 35.013 resultaram em venda interna e 25.909 foram exportados, segundo dados da ANFAVEA (2010).

A expansão da frota reflete, contudo, a importância no planejamento econômico da atividade agrícola por meio da avaliação do custo operacional, o qual pode ser calculado pelo somatório dos custos fixos (CF), custos variáveis (CV) e custos administrativos (CAD).

Os custos fixos, ou custos de propriedade, são aqueles que devem ser considerados, independentemente da utilização da máquina, sendo estes: depreciação (D), juros (J), alojamento (A) e seguros (S) (PACHECO, 2000). Todos os bens estão sujeitos à depreciação, sejam eles máquinas, equipamentos ou instalações. Estes sofrem uma redução do valor e da eficiência produtiva, devido ao passar do tempo, pelo desgaste e quando a tecnologia se torna obsoleta (OLIVEIRA, 2000). Noronha (1981) *apud* Oliveira (2000) define a depreciação como uma reserva contábil destinada a prover fundos necessários para a substituição do capital investido em bens produtivos de longa duração, em função de desgaste e/ou obsolescência. De acordo com Silva (2005), as principais causas para que exista a depreciação no caso de tratores são: o uso (que faz com que seja necessária a reposição de peças); o tempo, (que origina oxidação e desgaste); e obsolescência (aparecimento de máquinas mais modernas). A depreciação pode ser determinada utilizando-se a taxa constante (linear), a taxa

decrecente e a taxa crescente. Pacheco (2000) relata que a depreciação de uma máquina só é conhecida com precisão quando ela for vendida, pois apenas nesta ocasião será conhecido seu valor real. Outra variável de custo fixo são os juros, definido como a remuneração atribuída ao fator capital e uma compensação em dinheiro pelo uso de um capital financeiro, por determinado tempo, a uma taxa previamente combinada, chamada de taxa de juros (REZENDE E OLIVEIRA, 2001). Outra variável que pode ser analisada dentro dos custos fixos refere-se às despesas com abrigos. Spohr (2008) relata que quando uma máquina não estiver em serviço, esta deve ficar abrigada da ação dos raios solares, água das chuvas e outros agentes que lhes são nocivos. Isso dará à máquina uma vida útil maior e também a possibilidade de se executar reparos em qualquer condição climática (PACHECO, 2000). Com relação ao seguro, o mesmo autor destaca que no Brasil não é muito comum fazer o seguro de máquinas agrícolas. É importante lembrar que se o proprietário não repassa o custo do seguro a uma seguradora, este é bancado pelo mesmo, pois sempre existe o risco de acidentes ou perda total, seja por roubo ou acidente.

Os custos variáveis são calculados em função dos seguintes componentes: combustível (C), lubrificantes (L), reparos e manutenção (RM) e salário do tratorista (ST). Devido às variáveis condições de carga a que os tratores são submetidos durante os trabalhos de campo é difícil avaliar precisamente o consumo de combustível (PACHECO, 2000). Além do combustível, tem-se ainda o custo de lubrificantes. O trator possui inúmeras peças que se atritam e se desgastam em condições de carga e trabalho severas e de temperaturas e pressões elevadas, tornando-se de suma importância o processo de lubrificação (PEDROTTI E NETO, 2008). Uma manutenção bem realizada é o conjunto de medidas mais eficientes na conservação ou na garantia de um tempo maior na vida útil do trator e de seus implementos, interferindo não só em menores gastos em manutenção como também aumenta o valor de revenda do maquinário (PEDROTTI E NETO, 2008). Ainda no custo variável, devem ser retratados os encargos referentes à mão-de-obra. É de suma importância contratar mão de obra capacitada para a operação do trator. Com um tratorista que saiba manusear adequadamente o maquinário, o risco de acidentes e de danos à máquina diminui (SILVA, 2005). O cálculo do custo operacional de um conjunto motomecanizado é importante não somente para tomadas de decisão no momento da seleção dessas máquinas, mas também para comparação com os preços da hora/máquina praticados na região, oferecendo subsídios no momento da decisão de compra ou aluguel para realizar uma determinada operação (SILVA, 2009).

O custo administrativo (CAD) engloba todos os gastos com a administração de uma frota de tratores, como a contabilidade, a folha de pagamento, almoxarifado, tudo isso visando uma melhor organização (JUNIOR et al., 2006).

É fundamental, em determinadas etapas das operações florestais, a utilização de maquinário pesado. À medida que a mecanização neste setor vai se intensificando, torna-se necessária uma melhor compreensão dos custos que envolvem desde a aquisição do maquinário até a venda da sucata, passando por todas as etapas de utilização, manutenção, aluguel, entre outras. Se conhecendo o custo operacional de determinados tratores o proprietário tem a possibilidade de escolher um modelo que apresente melhor benefício com menor custo. É possível também determinar o ponto de renovação, identificando a época ideal para substituir o maquinário antes que este comece a resultar em prejuízo.

O objetivo do presente trabalho foi calcular os custos operacionais de três modelos de tratores agrícolas, de diferentes empresas, analisando todos os custos e fatores que irão influenciar no custo final, fazendo um comparativo entre cada trator, visando dar suporte ao agricultor no momento de escolha e aquisição deste maquinário.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foi analisado o custo operacional de três modelos de tratores: o 5424 NERO de 78 cv, da marca John Deere; o MF 4292 de 110 cv, da série Massey Ferguson; e o TM 7020 de 149 cv da marca New Holland.

Foram feitas visitas às empresas John Deere e New Holland no município de Vitória da Conquista, no dia 16 de julho do ano de 2012 e na Triama (revendedora do Massey Ferguson) no dia 20 de julho de 2012, para coleta de dados através da aplicação de questionários. Posteriormente, no dia 14 de agosto de 2012, foi realizada uma nova visita às empresas a fim de se obter a complementação dos dados.

Para um efeito comparativo visando-se uma observação de diferentes atividades e operações, os tratores analisados apresentaram potências diferentes, como pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1- Características dos três modelos de tratores avaliados.*Table 1 - Characteristics of the three models evaluated tractors.*

Empresa	Trator	Potência (cv)	Rotação (rpm)	Valor (P) (R\$)
John Deere	5425 NERO	78	2400	80.000
Triama	MF 4292	110	2200	122.000
New Holland	TM 7020	149	2200	165.000

Fonte: Dados da pesquisa.

Para se calcular os custos operacionais foram utilizadas fórmulas de acordo com Pacheco (2000). Estes foram calculados em função dos custos fixos (CF), custos variáveis (CV) e custos administrativos (CAD). Assim como Birro et al. (2002), utilizou-se o método contábil com valores estimados e reais para a determinação dos custos operacionais.

2.1 CUSTOS FIXOS (CF)

Os custos fixos contemplaram os seguintes componentes: depreciação (D), juros (J), alojamento (A) e seguros (S).

Para o cálculo da depreciação adotou-se o método linear, no qual o valor do bem diminui em taxas constantes ao longo de sua vida útil. Neste método, o valor da sucata é arbitrado em 10% do valor inicial da máquina (SILVA, 2005). O custo de depreciação (D) por hora efetiva foi calculado pela seguinte equação, segundo Pacheco (2000):

$$D = \frac{P-S}{V} , \text{ onde:}$$

D = depreciação (R\$.h⁻¹)

P = preço de aquisição da máquina (R\$)

S = valor de sucata - 0,1 x P (R\$)

V = vida útil (h.a⁻¹)

A vida útil foi estimada em 10 anos, o que equivale a 10.000 horas.

Os custos de juros (J) por hora efetiva foram calculados pela seguinte equação, segundo Pacheco (2000):

$$J = \frac{\frac{(P+0,1P)_i}{2}}{t} , \text{ onde:}$$

J = juros (R\$.h⁻¹)

P = preço de aquisição (R\$)

i = juros ao ano (decimal)

t = tempo de uso por ano (h.a^{-1})

Foi considerada uma taxa de juros de 8% a.a. (ao ano) e um tempo anual de uso do maquinário de 1000 horas.

Para o cálculo do custo de alojamento e seguro (AS) por hora efetiva utilizou-se a seguinte equação, segundo Pacheco (2000):

$$AS = 0,02 \frac{P}{t} , \text{ onde:}$$

AS = alojamento mais seguro ($\text{R}\$.\text{h}^{-1}$)

P = preço de aquisição (R\$)

t = tempo de uso (h.a^{-1})

2.2 CUSTOS VARIÁVEIS (CV)

Para o cálculo dos custos variáveis (CV) foram considerados os custos de combustível (C), de lubrificantes (L), reparo e manutenção (RM) e salário (S).

O custo com combustível (C) por hora efetiva foi avaliado pela equação a seguir, segundo Pacheco (2000):

$$C = 0,25 \times Pot \times p , \text{ onde:}$$

C = combustível ($\text{R}\$.\text{h}^{-1}$)

Pot = potência de trator (cv)

p = preço do combustível (R\$)

O preço do combustível foi considerado 2,00 reais o litro.

Os encargos sociais e benefícios estão diretamente ligados aos custos de salários (S) e se destinam a promover a segurança e o bem-estar social ao trabalhador (SILVA, 2005). Pacheco (2000) relata que os salários do operador, bem como outros benefícios e encargos sociais referentes à mão-de-obra, devem ser computados no cálculo do custo operacional das máquinas, considerando como mínimo, a média que prevalece na região.

Para o custo de mão de obra, foi computado o salário do tratorista e de um mecânico que realiza as atividades de manutenção. Para cálculo do custo de mecânico foi considerado um percentual de 50% do valor pago para o tratorista, considerando uma proporção de duas máquinas para cada mecânico. O custo de salário (S), de acordo com Pacheco (2000), fica então:

$$\text{Salário mensal} = (1,5 \times \text{salário mínimo}) + 20\% \text{ de encargos sociais}$$

$$ST (\text{R}\$.h^{-1}) = (\text{salário mensal} \times 13) \times (\text{horas de uso por ano})^{-1}$$

$$S (\text{R}\$.h^{-1}) = ST + 0,5 ST$$

Os custos de reparo e manutenção (RM), lubrificantes (L) e aquisição (P) foram obtidos mediante as informações emitidas pelas empresas. Foram computados os custos dos elementos do trator que são substituídos, como filtros, pneus, líquido de arrefecimento; os óleos lubrificantes foram considerados de acordo com a quantidade utilizada em cada troca. Aos pneus foi atribuída uma vida útil de cinco anos, o qual apresentou um custo de 4.950 reais para o trator 5424 NERO, 9.120 reais para o MF 4292 e 14.240 reais para o TM 7020.

2.3 CUSTO ADMINISTRATIVO (CAD)

Foi calculado ainda, o custo administrativo (CAD), através da equação utilizada por Freitas et al. (2004), como vemos a seguir:

$$CAD = (CF + CV)K, \text{ onde}$$

CAD = custos administrativos;

CF = custos fixos;

CV = custos variáveis;

K = coeficiente de administração (10%)

2.4 CUSTO OPERACIONAL (CT)

O custo operacional (CT) por hora efetiva foi calculado com base na seguinte equação, segundo Pacheco (2000):

$$CT = CF + CV + CAD, \text{ onde:}$$

CT = custo operacional

CF = custos fixos

CV = custos variáveis

CAD = custos administrativos

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos levantamentos de dados na empresa John Deere, foi elaborada a Tabela 2, contendo informações sobre a troca de materiais como filtros e óleos lubrificantes, bem como seus respectivos intervalos de troca. Todas as informações obtidas foram de acordo com as recomendações da empresa para o trator de modelo 5425 NERO. Para a Tabela 3 os dados foram referentes aos materiais e intervalos de troca do trator MF 4292 da empresa Triama. Os dados do trator TM 7020 da empresa New Holland estão presentes da Tabela 4.

Tabela 2- Operações de manutenção do trator 5425 NERO, e seus respectivos custos.

Table 2 - Maintenance operations of 5425 NERO tractor, and their respective costs.

Intervalo de troca	Material	Custos (R\$)
100h*	Filtro do motor	45,56
	Óleo do motor	135,00
	Filtro da transmissão	120,00
	Óleo da transmissão	640,00
250h	Filtro do motor	45,56
	Óleo do motor	135,00
	Filtro do combustível	66,00
500h	Filtro da transmissão	120,00
1000h	Óleo da transmissão	640,00
	Filtros de ar	309,00
2000h	Líquido de arrefecimento	125,00
5000h	Pneus	4.950,00

*Primeira revisão, realizada apenas uma vez.

Fonte: John Deere, 2012.

Tabela 3- Operações de manutenção do trator MF 4292 e seus respectivos custos.*Table 3 - Maintenance operations of MF 4292 tractor, and their respective costs.*

Intervalo de troca	Material	Custos (R\$)
100h*	Filtro do motor	45,00
	Óleo do motor	85,00
	Filtro da transmissão	160,00
	Óleo da transmissão	450,00
	Filtro do combustível	18,00
	Óleo do eixo traseiro e dianteiro	190,00
250h	Filtro do motor	45,00
	Óleo do motor	85,00
	Filtro do combustível	18,00
500h	Filtro da transmissão	160,00
	Óleo da transmissão	450,00
1000h	Filtros de ar	220,00
	Líquido de arrefecimento	50,00
5000h	Pneus	9.120,00

*Primeira revisão, realizada apenas uma vez.

Fonte: Massey Ferguson, 2012.

Tabela 4- Operações de manutenção do trator TM 7020 e seus respectivos custos.*Table 4 - Maintenance operations of TM 7020 tractor, and their respective costs.*

Intervalo de troca	Material	Custos (R\$)
50h*	Filtro do motor	110,00
	Óleo do motor	92,00
300h	Filtro do motor	110,00
	Óleo do motor	92,00
	Filtro do combustível	200,00
	Filtro da transmissão	200,00
1200h	Óleo da transmissão	690,00
	Filtros de ar	300,00
5000h	Pneus	14.240,00

*Primeira revisão, realizada apenas uma vez.

Fonte: New Holland, 2012.

Conforme mostra a Tabela 5, pode-se observar os custos operacionais referentes aos tratores, sendo os custos de depreciação (D), juros (J) e alojamento e seguros (AS), os custos fixos (CF), que não sofrem variação com o uso da máquina. Os custos de reparo e manutenção (RM), combustível (C) e salário (S) são os custos variáveis (CV), ou seja, eles podem variar de acordo com a utilização do trator. Os custos com lubrificantes (L) foram englobados no custo de reparo e manutenção (RM).

Tabela 5– Custos operacionais dos tratores avaliados (R\$.h⁻¹).

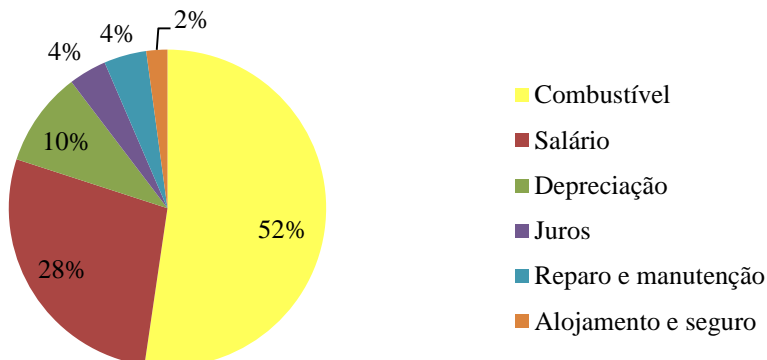
Table 5 - Operating costs of evaluated tractors (R\$.h⁻¹).

Tratores	D	J	AS	RM	C	S
5425 NERO	7,20	2,88	1,60	3,23	39,00	20,63
MF 4292	10,98	5,37	2,44	3,90	55,00	20,63
TM 7020	14,85	5,94	3,30	5,69	74,50	20,63

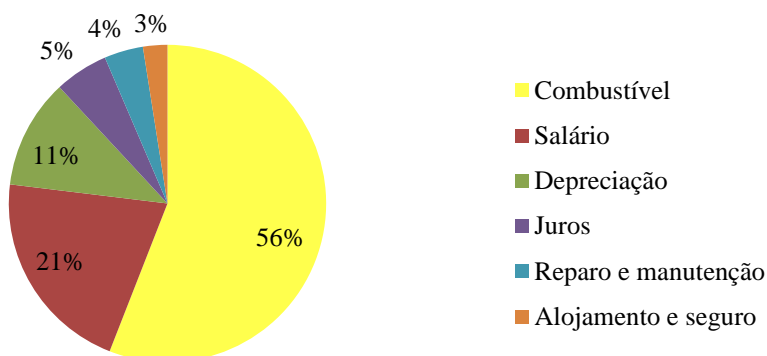
D (depreciação), J (juros), AS (alojamento e seguro), RM (reparo e manutenção), C (combustível) e S (salário).

A depreciação apresentou-se como o terceiro maior custo, com grande diferença dos demais, como se pode observar na Figura 1. Os custos fixos são diretamente influenciados pelo valor de aquisição do trator (P), o que explica o valor mais elevado destes custos no TM 7020, que é o trator mais caro. O custo de combustível varia de acordo com a potência do trator, por isso o TM 7020 que apresenta a maior potência, teve esse custo mais elevado que os demais tratores.

Análise dos componentes do custo do trator 5425 NERO



Análise dos componentes do custo do trator MF 4292



Análise dos componentes do custo do trator TM 7020

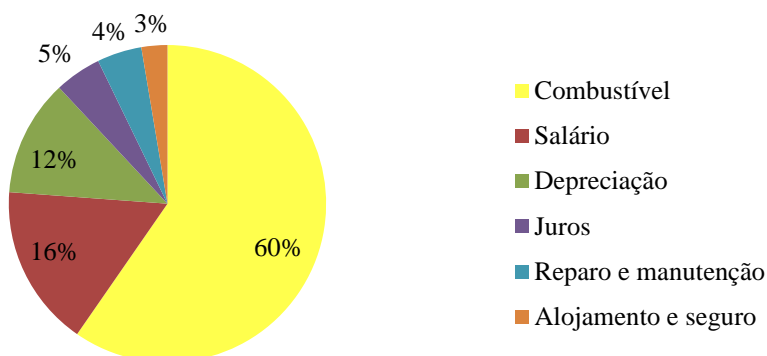


Figura 1- Análise dos componentes do custo operacional dos tratores avaliados.

Figure 1 - Analysis of operating cost components of tractors evaluated.

Um ponto importante deste trabalho é que o custo de reparo e manutenção não foi atribuído por fórmulas e sim observado de acordo com o calendário de manutenção recomendado pelas empresas.

Pode-se observar na Figura 2 a variação dos custos de reparo e manutenção dos tratores, num horizonte de cinco anos.

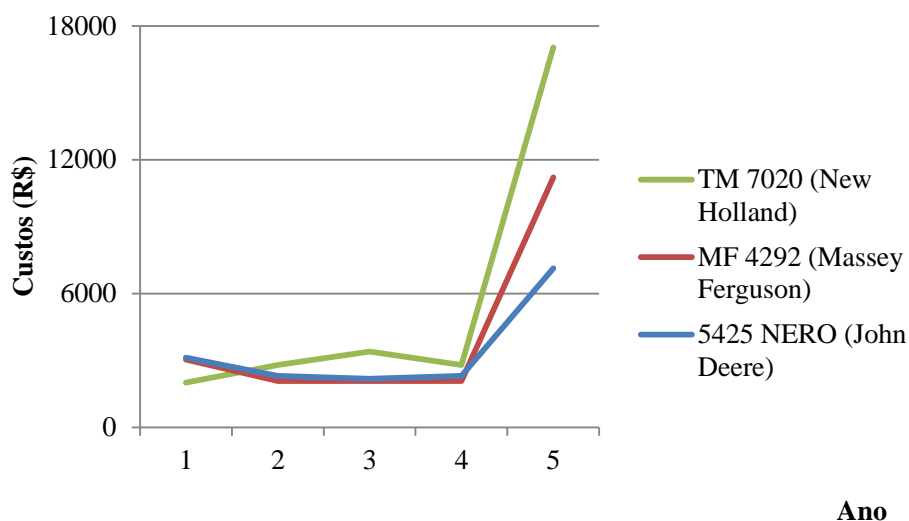


Figura 2- Custos de reparo e manutenção anual médio analisando apenas o calendário de manutenção para os três modelos de tratores.

Figure 2 - Repair costs and maintenance annual average analyzing only the maintenance schedule for the three tractor models.

Observa-se na Figura 2, um aumento considerável do custo no quinto ano, esse aumento se dá devido à necessidade de troca de pneus, que é uma peça fundamental e que precisa estar em boas condições de uso para um funcionamento adequado do trator, influenciando diretamente nos custos.

O custo do pneu onerou cada trator de acordo com a sua potência e preço. Um trator de maior potência necessita de pneus de maiores dimensões, que são mais caros. É possível visualizar (Figura 2) isso no trator TM 7020, que tem potência de 149 cv e teve o custo de reparo e manutenção de R\$ 17.036 no ano de compra dos pneus. O MF 4292 (110 cv) e o 5425 NERO (78 cv) apresentaram custos de, respectivamente, R\$ 11.202 e R\$ 7.127 no mesmo ano.

O trator MF 4292, apesar de ter maior potência que o 5425 NERO, apresentou custos de reparo e manutenção ligeiramente mais reduzidos que este último. Os custos anuais dos dois tratores se apresentaram de forma constante, com exceção do ano 1, quando se faz a primeira revisão, com 100h, e do ano 5, quando ocorreu a compra de novos pneus.

O custo operacional (CT) é encontrado pelo somatório de todos os custos que envolvem o trator: os custos fixos (CF), variáveis (CV) e de administração (CAD). Pode-se observar na Tabela 6, o custo operacional dos três modelos de tratores: o 5425 NERO que foi o modelo de menor potência observado no presente trabalho, apresentou custo operacional de 83,75 reais por hora; o MF 44292 teve custo operacional de 108,15 reais por hora; e o TM 7020, que possui a maior potência dentre os três modelos, 137,40 reais por hora. Percebe-se que os custos fixos, variáveis, e conseqüentemente, o custo operacional foi mais elevado naquele trator de maior potência e de maior valor econômico. Isso ocorreu devido a fatores como os custos fixos serem diretamente influenciados pelo valor de aquisição da máquina, que, nos modelos observados neste trabalho, foi tanto maior quanto a potência do trator. Outro fator que influenciou nesse resultado foi o custo de combustível ser determinado pela potência de trator. O trator de maior valor de aquisição possui maior tamanho, necessitando de pneus de maiores dimensões, o que elevou mais ainda o custo operacional.

Tabela 6- Custos fixos, variáveis e o operacional, dos tratores em R\$.h⁻¹.

Table 6 - Fixed costs, variable and operating tractors in R\$.h⁻¹.

Trator	Custos Fixos	Custos variáveis	Custo operacional
5425 NERO	11,68	64,46	83,75
MF 4292	18,79	79,53	108,15
TM 7020	24,09	100,82	137,40

Pedrotti e Neto (2008) afirmaram que um maquinário bem conservado garante ao proprietário a certeza de poder contar a qualquer momento com esta máquina, além de proporcionar uma preferência do produtor rural que queira contratar o serviço de aluguel de uma frota já que estaria bem cuidada e não viria a interferir negativamente em operações críticas como o plantio ou a semeadura por atrasos provenientes de quebras constantes das máquinas alugadas.

Os resultados obtidos são importantes para o ramo de aluguel de tratores, como forma de se determinar um valor mínimo de arrendamento para que se tenha um retorno do capital investido.

Antes de se adquirir o trator, deve-se observar a viabilidade do investimento, e o custo operacional se apresenta como um fator importante para essa análise. O trator 5425 NERO e o MF 4292 apresentaram um custo operacional menor que o TM 7020, mas ainda assim, pode se apresentar inviável em determinadas ocasiões onde se necessita de uma carga de trabalho mais elevada. Nessas situações pode se fazer necessário a escolha de um trator de maior potência, mesmo que este apresente um custo de aquisição (P) e custo operacional (CT) mais elevados.

4 CONCLUSÕES

Apesar de existir fórmulas e porcentagens utilizadas para o cálculo de custo operacional (CT) de máquinas agrícolas, é mais interessante e mais condizente com a realidade a análise mais detalhada de cada custo como foi realizado no presente trabalho, no custo de reparo e manutenção (RM). Este custo foi avaliado por pesquisas nas empresas estudadas, sobre cada intervalo de manutenção recomendado para cada empresa, bem como cada item e lubrificantes utilizados em cada troca e suas quantidades e preços.

Quando se analisa somente o custo de reparo e manutenção (RM), percebe-se um acréscimo no valor no primeiro ano, quando ocorre a primeira manutenção e no quinto ano, quando se recomenda realizar a troca dos pneus. A troca do pneu, apesar de elevar os custos, é de extrema importância para se ter um funcionamento adequado do trator.

O trator que apresentou o maior custo operacional (CT) foi o TM 6020 da New Holland, justamente o que tem maior potência e maior valor de aquisição (P), enquanto o 5425 NERO, que possui menor potência e menor valor de aquisição, apresentou o menor custo operacional. Percebe-se, assim, que o custo operacional (CT) é diretamente influenciado pela potência do trator, que influenciará no consumo de combustível e pelo valor de aquisição, que influenciará os custos fixos inerentes ao trator.

Com os resultados obtidos pode-se atribuir um valor mínimo de aluguel dos tratores, para que a empresa locadora apresente um lucro desejado.

A escolha de um trator varia de acordo com as atividades que se deseja executar. Um trator que apresente um custo operacional (CT) mais elevado, como foi o caso do TM 7020, pode ser mais eficiente que um trator de custo operacional mais baixo devido às necessidades do proprietário. Por possuir uma maior potência e tamanho, pode realizar atividades que outros tratores não poderiam. Portanto, a escolha de um trator ideal não depende apenas do custo operacional, (CT) mas também da atividade que se pretende realizar. O fato de avaliar esses dois fatores em conjunto permite uma redução de custos desnecessários, por exemplo, um proprietário que não necessite de uma maior potência no trator, pode adquirir aquele que apresente um custo operacional (CT) mais reduzido e que atenda às suas pretensões.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Estatísticas**. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/tabelas2010.html>> Acesso em 02 de set. de 2012.

BIRRO, M. H. B.; MACHADO, C. C.; SOUZA, A. P.; MINETTI, L. J. Avaliação técnica e econômica da extração de madeira de eucalipto com “track-skidder” em região montanhosa. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 26, n.5, set/out. 2002.

FREITAS, L. C.; MARQUES, G. M.; SILVA, M. L.; MACHADO, R. R.; MACHADO, C. C. Estudo comparativo envolvendo três métodos de cálculo de custo operacional do caminhão bitrem.. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 6, dez. 2004.

JUNIOR, P. C. A.; FILHO, D. O.; COSTA, D. R. Viabilidade econômica de produção de lenha de eucalipto para secagem de produtos agrícolas. **Rev. Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.28-35, jan./abr. 2006

OLIVEIRA, M. D. M. Custo operacional e ponto de renovação de tratores agrícolas de pneus: avaliação de uma frota. **Dissertação (mestrado)**: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2000. 150p.

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

PEDROTTI, A.; NETO, M. D. S. **Mecanização agrícola: Fontes mecanizadas como contribuição aos sistemas de produção agrícola**. São Cristovão: UFS, 2008. 204p.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFC, 2001. 386p.

SILVA, G. S. **Análise de custos operacionais e eficiência gerencial para conjuntos trator-implemento em operações agrícolas**. Piracicaba: Universidade de São Paulo-USP, 2009.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia Florestal**. Viçosa: UFV, 2005. 178p.

SPOHR, R. B. **Manutenção de máquinas agrícolas**. Itaquí: UNIPAMPA, 2008