



## CUSTO-HORA DE TRATORES - UM ESTUDO PRELIMINAR<sup>1</sup>

MARLY KLINGER<sup>2</sup> e ZILDA PAES DE BARROS MATTOS<sup>3</sup>

**RESUMO** - Tem por objetivo calcular a composição do custo-hora de tratores, a partir de uma amostra de propriedades localizadas na DIRA (Divisão Regional Agrícola) de Marília, em São Paulo. Os resultados mostraram que o custo-hora tende a aumentar com a potência do trator e que os itens combustível e tratorista foram os que maior participação tiveram no custo-hora (aproximadamente 70%). Os resultados não indicaram a existência de padrões de comportamento para alguns itens de custo, como sugeridos na literatura.

Termos para indexação: trator, custo, máquinas.

### TRACTOR-HOUR' COST: A PRELIMINARY STUDY

**ABSTRACT** - This study had the objective to calculate the composition of tractor-hour cost of a sample of tractors from farms located in the Marília DIRA (Regional Agricultural Division), in the State of São Paulo. The results showed that the tractor-hour cost tends to increase as the tractor power increases and that fuel and operator were the most important items, contributing with approximately 70% of total cost. The results did not indicate the existence of behavior patterns for some cost items as suggested in the literature.

Index terms: tractor, cost, machinery.

### INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Dentre os fatores que utilizam energia mais intensivamente, estão as máquinas tais como tratores e colheitadeiras cuja utilização na agricultura brasileira, apesar de ainda pequena quando comparada a países mais desenvolvidos, aumentou substancialmente desde 1986 (Barros, 1978).

Entretanto, o aumento no custo da energia e no crédito rural nos últimos anos, fez com que aumentasse o custo de manutenção e de aquisição daqueles fatores de produção, principalmente nas regiões Sul e Sudeste onde o uso dos mesmos é mais intensivo. Torna-se, portanto de grande importância o controle do custo/hora daqueles fatores.

O conhecimento do custo/hora da máquina para um ano agrícola que já findou pode ser comparado com o custo/hora orçamento anteriormente e as diferenças entre os mesmos analisadas de maneira que problemas relativos às máquinas e/ou maquinistas possam ser adequadamente identificados.

Também o custo/hora pode ser usado para alocar as horas de serviço de uma máquina entre as diversas atividades de produção da empresa rural. Ou seja, se conhecermos o custo/hora de um trator podemos calcular o custo dos dias/trator

<sup>1</sup> Recebido em 30 de dezembro de 1986.

Aceito para publicação em 19 de maio de 1987.

<sup>2</sup> Aluna de graduação da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

<sup>3</sup> Professora Assistente Doutora da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

no custo de produção de uma determinada cultura. São inúmeras as situações em que necessitamos estimar este valor, principalmente quando usamos orçamentação parcial ou total e programação matemática que são ferramentas importantes no planejamento rural.

Entretanto, para que se possa fazer uma estimativa do custo/hora de um determinado trator é preciso que se tenha conhecimento do seu valor em anos passados ou então que existam estudos que possam fornecer os parâmetros necessários para calculá-los<sup>4</sup>.

O objetivo deste trabalho foi o de calcular o custo/hora para tratores de diversas potências e idades, a nível de propriedade rural.

### REVISÃO DE LITERATURA

A antiga subdivisão de Economia Rural da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (1952), realizou um levantamento para obter informações sobre o custo de produção de café, algodão, milho e arroz em 189 propriedades do Estado para o ano agrícola 1948/49. As informações foram obtidas através de um questionário minucioso onde o custo/hora de serviço de uma máquina, veículo ou animal foi estimado usando-se a seguinte fórmula:  $(P/n) + C + J/M$ , onde P é o preço de compra de máquina, n é a vida útil da máquina, C é o total gasto, em cruzeiros, com consertos e manutenção (inclui combustível e lubrificantes), J é o valor, em cruzeiros, dos juros sobre o investimento (foi imputada a taxa de 5% a.a.) e M é o número total de dias de serviço no ano agrícola.

O valor depreciável, considerado durante a vida útil da máquina, de acordo com a fórmula utilizada, igual ao preço de compra o que significa que o valor de sucata considerado foi igual a zero (o que resulta numa superestimativa do custo), o que sabemos não ocorrer na realidade. Os principais resultados obtidos neste estudo foram: a) número médio de tratores existentes por 1.000 alqueires (2.420 ha) cultivados, foi igual a 2,8 o que mostra pouco uso deste recurso na época (a); b) o número médio de dias trabalhados por ano foi de 107,8 (o maior valor foi de 184 para a região de Itapetininga), o que demonstra baixa utilização da máquina; e c) o menor custo diário estimado foi o da região de Itapetininga.

Segundo Bradford & Johnson (1953), vários estudos indicaram que os agricultores americanos estimavam o custo com reparos como 1/3 ou 1/2 do custo da depreciação ou 3% do custo de uma máquina. Os resultados de um estudo conduzido nos Estados Unidos por Hertel & Williamson, citado por Bradford & Johnson (1953), concluiu que os custos com máquinas estavam concentrados da seguinte maneira: 44% depreciação, 22% reparos, 13% alojamento, 19% juros e 2% com outros gastos.

Mialhe (1974) cita diversos autores os quais sugerem regras para se estimar o gasto total com reparos de um trator, durante a sua vida útil, estaria em torno de 80% do seu valor inicial: para Larson *et alli* (1960), este valor, por ano de vida útil, estaria em torno de 3,5% do valor inicial do trator; para Richey (1965), 35% do

---

<sup>4</sup> Ver por exemplo a publicação "AGRICULTURAL ENGINEER'S YEAR-BOOK OF STANDARD" dos Estados Unidos, 1983.

valor inicial do trator durante uma vida útil de 7.500 horas; e finalmente para Asal, citado por Moreira & Menezes (1973), 120 e 150% do valor inicial para tratores de roda e 78 a 100% para tratores de esteira, durante toda a vida útil. A Companhia Brasileira de Tratores (CBT), considera, para qualquer tipo de trator um gasto com reparos correspondente a 80% do valor inicial do mesmo durante toda a sua vida útil.

Mialhe (1974) apresenta uma tabela onde o consumo médio de combustível por tratores de roda é estimado com base em coeficientes que variam de acordo com a percentagem da potência (HP) máxima disponível na tomada de potência (TDP) e tipo de trator (roda ou esteira). No caso de falta de informação sobre a potência desenvolvida pelos tratores, o autor sugere que o consumo de combustível seja estimado com base no tamanho do arado tracionado. O mesmo autor sugere também estimativas de consumo médio de óleo lubrificante para tratores de rodas e consumo de graxa a cada 100 horas de serviço para alguns tratores nacionais.

Ferreira Neto (1979) estimou, para um trator de média potência (60-70 HP) e 800 horas de trabalho por ano, um custo/hora de 0,5797 ORTN cuja composição foi a seguinte: juros - 15%; depreciação - 6,7%; combustível - 33,9%; lubrificante - 6,7%; manutenção - 20,1%; e operador - 7,5% do custo total. Comparando estes resultados com aqueles encontrados por Hertel & Williamson, nota-se que a participação do combustível passou de praticamente insignificante para um terço do custo/hora do trator.

Silva (1983) estimou a vida útil de vários bens de capital agrícolas através de entrevistas pessoais com 1.030 agricultores nas regiões de ação da EMATER/MG, no segundo semestre de 8,57 a 12,23 anos de vida útil.

O Boletim BANESPA AGROPECUÁRIO publica mensalmente o custo variável diário de um trator. Este cálculo é feito para tratores trabalhando 10 horas por dia e inclui despesas com tratorista, combustível, lubrificante e manutenção. Quatro cálculos são apresentados: dois para tratores de rodas (65 e 90 HP) e dois para tratores de esteira (80 e 140 HP). Para o ano agrícola 84/85, os valores foram, para tratores de 65 e 90 HP, respectivamente 0,409 e 0,603 ORTN, em média.

Como se pode notar, são poucos os trabalhos sobre custo de tratores no Brasil mesmo após a crise de petróleo de 1974, ao contrário de países desenvolvidos onde já se pode utilizar parâmetros de pesquisa realizadas por engenheiros agrícolas para estimativas de custos.

## A AMOSTRA E MÉTODOS UTILIZADOS

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos de entrevistas pessoais com 175 agricultores da região de Marília, os quais fazem parte da amostra do Estado utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria do Estado de São Paulo, para previsão de safra. Trinta entrevistas foram eliminadas por conterem inconsistências.

Os tratores foram inicialmente classificados segundo a sua potência, em cinco grupos (Tabela 1). O tipo mais comum na amostra foi o do grupo 2 com 58 observações, seguido dos grupos 4, 1, 3 e 5 com respectivamente 43, 28, 13 e 3 ob-

servações. Devido ao reduzido número de observações na amostra, decidiu-se pela exclusão do grupo 5 no estudo.

A idade máxima encontrada para os tratores dos diferentes grupos foi maior do que 13 (exceto para o grupo 5) chegando a 23-25 anos nos dois primeiros grupos. Este resultado é bastante diferente daquele encontrado por SILVA (1983) e também da média utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola, 10 anos (Tabela 2). Estes resultados mostram que os agricultores estariam retardando a reposição dos seus tratores (possivelmente devido ao alto custo do crédito para investimento) o que explicaria a existência de tratores de até 25 anos de idade naquela amostra.

Tabela 1. Classificação de tratores segundo a potência, DIRA de Marília, Estado de São Paulo, fevereiro de 1985.

Grupo	Marca-Modelo	HP	Nº de Observações
1	Massey-Fergusson 50	45	15
	Massey-Fergusson 235	44	13
	Ford 4600	63	8
	Massey-Fergusson 265	61	21
2	Valmet 68	60	4
	Valmet 65	60	20
	Valmet 60	60	5
3	Massey-Fergusson 275	73	8
	Valmet 80	70	5
	Ford 6600	85	23
4	Massey-Fergusson 290	80	5
	Valmet 85	79	11
	Valmet 88	79	4
5	CBT 2105	108	3

Fonte: dados da pesquisa

**Tabela 2. – Duração Média dos tratores dos diversos grupos segundo a potência, DIRA de Marília, fevereiro de 1985.**

Grupo	Potência Média (C.V.)	Duração Média Observada (anos)
1	44,5	23,0
2	60,8	25,0
3	71,5	13,0
4	80,8	15,0
5	108,0	7,0

Fonte: dados da pesquisa.

Os itens de custo anual calculados para cada grupo foram: a) custos fixos: depreciação e juros sobre o capital; e b) custos variáveis: combustível, lubrificantes, conserto, manutenção e tratorista.

A descrição do método utilizado para calcular cada um destes custos é apresentada em seguida:

a) Custos Fixos

**Depreciação:** inicialmente, calculou-se o valor médio de mercado dos tratores de cada grupo, por idade, utilizando-se as informações fornecidas pelos agricultores. Com base nestes dados, foram calculados esquemas de depreciação para cada grupo utilizando-se o método linear, dos números naturais e dos saldos decrescentes. Por comparação gráfica, foi escolhido o método que melhor representou a queda no valor médio do trator nos períodos considerados.

**Juros sobre capital:** esse valor foi calculado pela fórmula  $j.s.i. = [(Vi + Vf)/2].r$  onde  $Vi$  é o valor médio do trator no início de cada ano,  $Vf$  é o valor médio do trator no final de cada ano e  $r$  a taxa de juros anual que reflete o custo de oportunidade do capital próprio. Nos cálculos considerou-se 2%, uma média aproximada do rendimento real anual da caderneta de poupança de 1982 e 1985.

b) Custos Variáveis

**Combustível:** a quantidade utilizada de combustível foi calculada pelo consumo em litros por hora, fornecido pelo agricultor. Este valor foi multiplicado pelo preço do litro de combustível em fevereiro de 1985.

**Lubrificantes:** os lubrificantes incluíram óleo de motor, óleo de filtro e graxa. Estes dados foram fornecidos pelos agricultores nas seguintes unidades: número de litros por troca para os óleos e kg de graxa por lubrificação. Como o agricultor também forneceu o número de trocas de óleo, o número de lubrificações num ano e o número de horas de trabalho do trator no ano, a determinação do consumo de óleos e de graxa puderam ser determinados em 1/hora e kg/hora, respectivamente. Os preços por unidade utilizados para os óleos e a graxa foram preços de fevereiro de 1985.

**Consertos e manutenção:** este valor, fornecido pelo agricultor, foi o valor total gasto durante o ano agrícola anterior, 83/84, em cruzeiros correntes. Como estes gastos são distribuídos durante o ano agrícola, optou-se por transformá-los em ORTN, de acordo com o valor médio da ORTN no ano agrícola 83/84, sendo posteriormente multiplicado por Cr\$ 13.257,10, valor da ORTN em fevereiro de 1985.

**Tratorista:** este valor foi determinado através da multiplicação do custo hora do tratorista no mês de fevereiro em 85 pelo número de horas trabalhadas no ano agrícola.

Em seguida, procedeu-se ao cálculo do custo anual (custos fixos mais custos variáveis) e custo/hora (Custo anual/número de horas de trabalho no ano) dos tratores dos quatro grupos, por idade. Além disso, foram calculadas as seguintes relações: a) gasto anual com consertos e manutenção/valor do trator no início do ano; b) gasto anual com lubrificantes/gasto anual com combustível; c) soma dos gastos anuais com consertos e manutenção/valor de compra do trator, na tentativa de se investigar a existência de algum padrão de comportamento dessas variáveis.

### ANÁLISE DOS RESULTADOS

As Figuras 1, 2, 3 e 4 mostram a depreciação dos tratores dos quatro grupos seguindo os métodos linear, soma dos números naturais, saldos decrescentes e segundo os valores médios dos tratores obtidos nas entrevistas com os agricultores. O método escolhido para representar a depreciação anual dos tratores dos quatro grupos foi o da soma dos números naturais por ter sido o que melhor se ajustou aos valores observados na amostra. Com base neste esquema de depreciação, foram calculados os juros anuais sobre o capital não-depreciado para os quatro grupos.

O custo total anual, o custo/hora, o custo fixo/hora, o custo variável/hora, assim como a participação dos diversos itens no custo total, para os quatro grupos de tratores estão apresentados nas Tabelas 3, 4, 5 e 6.

O consumo médio de combustível em litros por hora foi de 4,2; 6,1; 8,2 e 8,7 para os grupos 1, 2, 3 e 4 respectivamente, o que mostra um consumo maior de combustível à medida que aumenta a potência do trator. Este, foi sem dúvida, o item que teve maior participação no custo anual dos tratores de todos os grupos, variando de 38% no grupo 1 até 50,9% no grupo 4, em média. Essa participação é ainda maior do que aquela encontrada por Ferreira Neto (1979).

O segundo item mais importante na composição do custo total foi tratorista, cuja participação média, variou de 20,1 a 33,3%. Assim combustível e tratorista juntos, representam, em média, desde 64,7% no grupo 3, até 74,5% no grupo 2, do custo anual dos tratores.

O consumo médio de óleos lubrificantes foi de 0,12; 0,09; 0,14 e 0,14 litros por hora para os grupos 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Por outro lado, o consumo de graxa tornou-se nitidamente maior à medida que a potência do trator aumentou. A participação média dos lubrificantes no custo total variou em média, de 4,4% no grupo 1 a 9,8% no grupo 3.

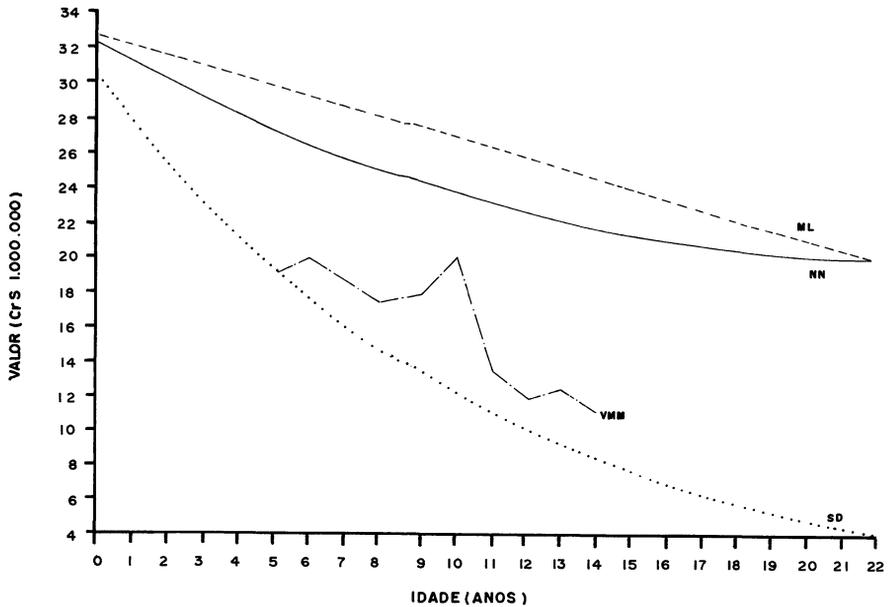


Fig. 1. Depreciação econômica dos tratores do grupo 1, segundo o valor médio de mercado (VMM), método linear (ML), método dos saldos decrescentes (SD) e método da soma dos números naturais (NN).

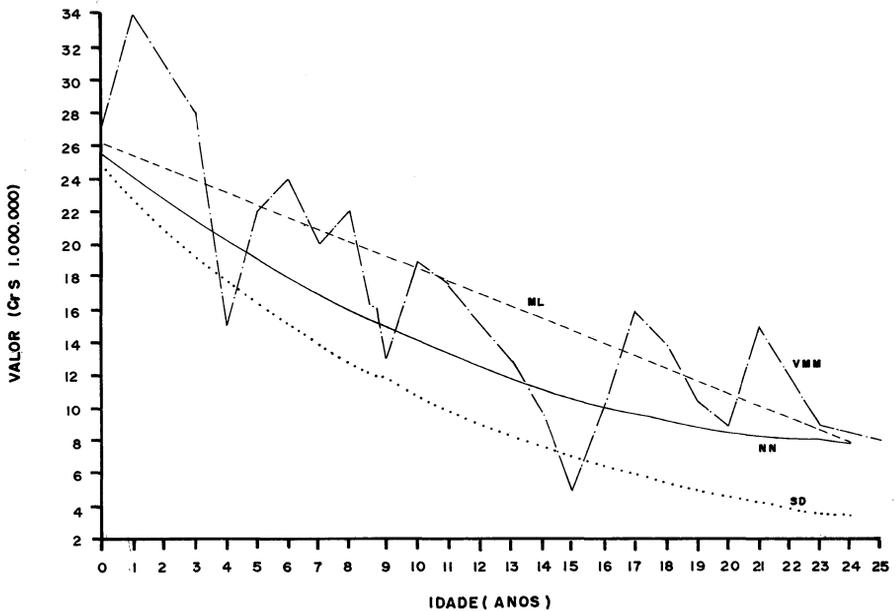


Fig. 2. Depreciação econômica dos tratores do grupo 2, segundo o valor médio de mercado (VMM), método linear (ML), método dos saldos decrescentes (SD) e método da soma dos números naturais (NN).

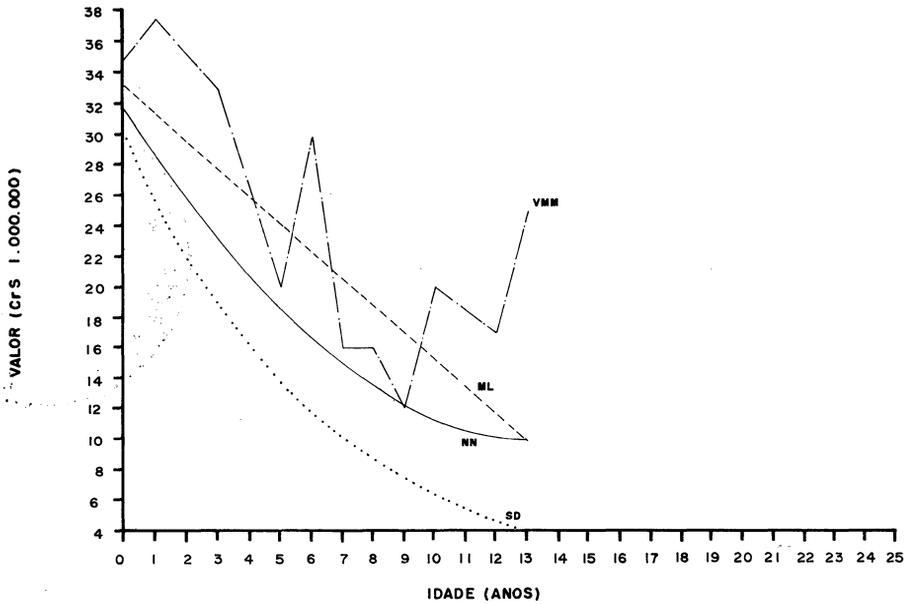


Fig. 3. Depreciação econômica dos tratores do grupo 3, pelo o valor médio de mercado (VMM), método linear (ML), método dos saldos decrecentes (SD) e método da soma dos números naturais (NN).

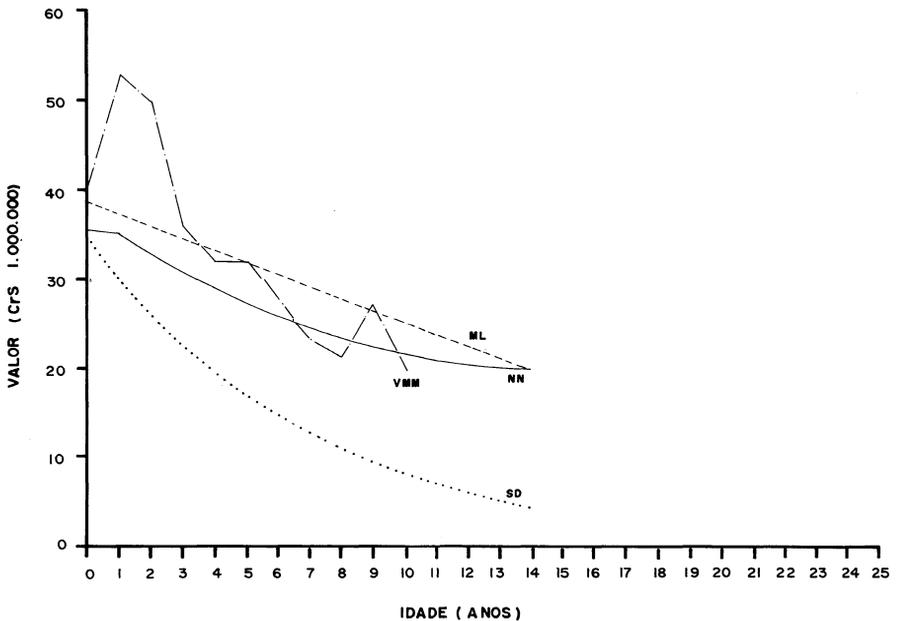


Fig. 4. Depreciação econômica dos tratores do grupo 4, segundo o valor médio de mercado (VMM), método linear (ML), método dos saldos decrecentes (SD) e método da soma dos números naturais (NN).

**Tabela 3. Composição do custo de tratores do grupo 1, segundo a idade, DIRA de Marília, Estado de São Paulo, fevereiro de 1985.**

Idade (anos)	Horas de trabalho	Combustível (%)	Lubrificantes (%)	Consertos e manutenção (%)	Tratorista (%)	Depreciação (%)	Juros (%)	Custo total (ORTN)	Custo/hora	Custo/hora variável (ORTN)	Custo/hora fixo (ORTN)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1187	32,6	4,3	5,8	41,0	12,4	3,9	979,82	0,82	0,69	0,13
6	1000	33,1	4,3	17,4	31,7	10,1	3,4	1083,10	1,08	0,93	0,15
7	1475	48,9	4,3	5,4	32,5	6,7	2,2	1555,96	1,05	0,96	0,09
8	550	17,4	3,9	44,0	20,5	10,7	3,5	921,25	1,67	1,43	0,24
9	2000	43,7	2,4	4,6	41,8	5,7	1,8	1641,25	0,82	0,76	0,06
10	1150	34,3	6,1	7,6	40,4	8,7	2,9	976,97	0,85	0,75	0,10
11	1375	43,7	4,7	10,8	33,4	5,5	1,9	1412,96	1,03	0,95	0,08
12	450	20,9	11,0	15,6	32,0	15,2	5,3	482,38	1,07	0,85	0,22
13	750	48,6	3,3	2,4	34,0	8,5	3,2	762,02	1,02	0,90	0,12
14	725	39,9	5,9	11,6	31,8	7,9	2,9	781,50	1,08	0,96	0,12
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	300	42,2	5,0	1,0	32,3	13,3	6,2	319,03	1,06	0,85	0,21
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	200	39,5	6,3	8,3	30,2	8,0	7,7	227,14	1,14	0,96	0,18
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	200	50,0	4,0	8,7	31,8	1,6	3,9	430,82	2,15	2,03	0,12

Fonte: dados da pesquisa.

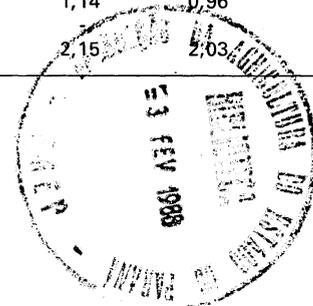


Tabela 4. Composição do custo de tratores do grupo 2, segundo a idade, DIRA de Marília, Estado de São Paulo, fevereiro de 1985.

Idade (anos)	Horas de trabalho	Combustível (%)	Lubrificantes (%)	Consertos e manutenção (%)	Tratorista (%)	Depreciação (%)	Juros (%)	Custo total (ORTN)	Custo/hora	Custó/hora variável (ORTN)	Custo/hora fixo (ORTN)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	1036	46,0	5,0	5,0	29,0	12,0	3,0	1195,83	1,15	0,98	0,17
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	850	44,2	3,3	14,3	26,0	9,1	3,1	1121,85	1,32	1,16	0,16
4	900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	706	38,0	6,7	17,4	25,0	9,7	3,2	967,17	1,37	1,19	0,18
6	1380	49,3	2,3	17,0	25,0	4,8	1,6	1883,67	1,36	1,27	0,09
7	1050	45,0	10,2	7,2	28,6	6,7	2,3	1256,33	1,20	1,09	0,11
8	906	48,4	4,4	8,4	28,9	7,5	2,4	1075,00	1,19	1,07	0,12
9	1100	51,0	3,9	7,1	30,0	6,0	2,0	1257,77	1,14	1,05	0,09
10	1354	48,6	4,4	6,3	33,7	5,3	1,7	1374,90	1,02	0,95	0,07
11	787	52,8	3,3	5,5	28,8	7,3	2,3	934,82	1,19	1,08	0,11
12	875	41,9	4,3	19,7	26,7	5,6	1,8	1123,97	1,28	1,19	0,09
13	1334	42,8	3,4	11,2	36,4	4,6	1,6	1257,13	0,94	0,88	0,06
14	800	41,8	6,2	7,2	35,5	6,9	2,4	772,43	0,97	0,88	0,09
15	800	47,2	4,0	11,5	30,0	5,4	1,9	913,37	1,14	1,06	0,08
16	500	52,2	3,3	17,5	19,9	5,2	1,9	860,34	1,72	1,60	0,12
17	600	52,8	5,5	2,2	31,2	5,9	2,4	661,02	1,10	1,00	0,10
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	800	42,7	3,0	23,0	27,2	2,7	1,4	1008,68	1,26	1,21	0,05
21	400	26,7	2,6	45,0	20,4	3,4	1,9	671,57	1,68	1,59	0,09
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	600	52,2	4,2	6,1	33,3	2,2	2,0	618,68	1,03	0,99	0,04
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1000	40,0	3,4	16,7	38,1	0,5	1,3	900,12	0,90	0,88	0,02

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 5. Composição do custo de tratores do grupo 3, segundo a idade, DIRA de Marília, Estado de São Paulo, fevereiro de 1985.

Idade (anos)	Horas de trabalho	Combustível (%)	Lubrificantes (%)	Consertos e manutenção (%)	Tratorista (%)	Depreciação (%)	Juros (%)	Custo total (ORTN)	Custo/hora	Custo/hora variável (ORTN)	Custo/hora fixo (ORTN)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	655	41,8	4,2	11,0	19,9	19,5	3,6	1124,19	1,72	1,32	0,40
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	500	32,6	30,0	10,9	12,5	11,9	2,1	1375,45	2,75	2,36	0,39
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1500	49,9	1,4	19,7	22,4	5,7	1,0	2293,12	1,53	1,43	0,10
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	600	52,2	6,8	9,3	23,5	6,3	1,9	876,19	1,46	1,34	0,12
13	200	46,8	6,6	7,4	22,4	11,7	5,1	306,77	1,53	1,27	0,26

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 6. Composição do custo de tratores do grupo 4, segundo a idade, DIRA de Marília, Estado de São Paulo, fevereiro de 1985.

Idade (anos)	Horas de trabalho	Combustível (%)	Lubrificantes (%)	Consertos e manutenção (%)	Tratorista (%)	Depreciação (%)	Juros (%)	Custo total (ORTN)	Custo/hora	Custo/hora variável (ORTN)	Custo/hora fixo (ORTN)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	1158	39,7	2,8	28,5	17,8	8,6	2,6	2224,37	1,92	1,71	0,21
2	1050	59,0	2,7	1,2	22,5	11,2	3,4	1597,15	1,52	1,30	0,22
3	425	40,2	3,7	13,8	17,1	19,2	6,0	853,97	2,00	1,50	0,50
4	2200	49,7	19,5	9,2	16,9	3,6	1,1	4444,69	2,02	1,93	0,09
5	1325	51,9	3,6	9,6	24,8	7,6	2,5	1831,64	1,38	1,24	0,14
6	1287	46,2	16,3	7,8	21,5	6,1	2,1	2051,57	1,59	1,46	0,13
7	575	52,2	5,6	10,5	17,8	10,3	3,6	1107,96	1,93	1,66	0,27
8	850	55,2	2,5	8,8	22,7	7,9	2,9	1284,62	1,51	1,35	0,16
9	1300	47,3	3,3	7,2	32,9	6,6	2,7	1355,29	1,04	0,94	0,10
10	1112	59,9	7,6	3,5	22,4	4,6	2,0	1699,56	1,53	1,43	0,10
11	2000	46,8	4,4	7,8	35,8	3,5	1,7	1916,18	0,96	0,91	0,05
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	800	63,4	4,0	3,0	25,5	1,3	2,8	1075,43	1,34	1,29	0,05

Fonte: dados da pesquisa:

**Tabela 7 – Valores de relações de gastos com alguns itens de custo de tratores dos quatro grupos, DIRA de Marília, Estado de São Paulo, fevereiro de 1985.**

Relação	Grupo			
	1 (em %)	2 (em %)	3 (em %)	4 (em %)
$\frac{CM \text{ a/}}{Vi}$	6,52 (5,91) d/	15,43 (15,37)	14,05 (13,27)	7,12 (6,35)
$\frac{GL \text{ b/}}{GC}$	15,55 (11,69) d/	10,13 ( 4,15)	26,42 (33,02)	13,46 (11,48)
$\frac{TCM \text{ c/}}{V_0}$	48,0	124,4	31,5	69,2

a/  $\frac{CM}{Vi}$  = gastos com consertos e manutenção no ano/valor do trator no início do ano;

b/  $\frac{GL}{GC}$  = gastos com lubrificantes no ano/gastos com combustível no ano;

c/  $\frac{TCM}{V_0}$  = soma dos gastos anuais com consertos e manutenção/valor de compra do trator;

d/ Os números entre parêntese se referem ao desvio padrão.

Fonte: dados da pesquisa

A participação do item consertos e manutenção apresentou grande variação dentro de todos os grupos, não se observando entretanto nenhuma tendência ao seu crescimento no tempo, o que seria de se esperar. A participação média deste item esteve entre 9 e 13% do custo total, para todos os grupos.

Os dois itens que compõem o custo fixo representaram, em média, pouco mais de 10% do custo total para os quatro grupos, embora a participação dos mesmos tenha decrescido com o aumento da idade dos tratores. A maior vida útil dos tratores da amostra, assim como o relativamente baixo custo de oportunidade imputado ao capital não-depreciado, certamente contribuíram para estes resultados.

Pode-se concluir que o custo/hora dos quatro grupos variou pouco com a idade dos tratores. Ou seja, à medida que os tratores ficaram mais velhos, o custo total anual dos mesmos se reduziu, assim como as horas de trabalho no ano. Entretanto, observou-se uma tendência de aumento do custo/hora com relação à potência dos tratores: 1,14; 1,21; 1,8 e 1,56 ORTN/hora para os grupos 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Estes valores são bem mais altos do que aquele encontrado por Ferreira Neto, de 0,5797 ORTN para tratores comparáveis aos grupos 2 e 3 da amostra.

As relações calculadas para os quatro grupos, mostraram uma grande variação dentro e entre grupos (Tabela 5). As relações consertos e manutenção por valor do trator do início do ano e gasto total com consertos e manutenção por valor de compra do trator, variaram de 6,52 a 15,43% e 31,5 a 124,4%, respectivamente, sugerindo não haver nenhuma tendência a um padrão de comportamento. Exceto para o grupo 2, a relação gastos com lubrificantes por gastos com combustível também apresentou grande variação dentro de cada grupo e entre grupos.

## CONCLUSÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi o de calcular o custo/hora de tratores de diversas potências e idades, a nível de propriedade rural.

Os resultados do estudo mostraram que a vida útil dos tratores foi bem maior do que 10 anos, valor este frequentemente adotado na literatura e que o número de horas de trabalho anual tende a decrescer com o aumento da idade de horas de trabalho anual tende a decrescer com o aumento da idade do trator.

O custo/hora apresentou uma tendência crescente com relação à potência dos tratores, sendo o combustível e tratorista os itens que maior participação tiveram no custo/hora. Por outro lado, o custo/hora variou pouco com a idade do trator, dentro de um mesmo grupo.

As relações de custo calculadas para os quatro grupos não indicaram haver padrões de comportamento, como sugeridos na literatura.

É importante ressaltar, entretanto, que os dados utilizados neste estudo foram obtidos em entrevistas pessoais com agricultores, os quais não mantêm qualquer tipo de escrituração dos gastos efetivamente realizados com tratores. Dessa maneira, os mesmos deixam muito a desejar, principalmente no que se refere a consertos e manutenção, cuja distribuição num ano agrícola de altas taxas mensais de inflação, é bastante desuniforme.

Assim, seriam de grande importância pesquisas que pudessem ser desenvolvidas por especialistas em engenharia agrícola com a finalidade de estimar parâmetros que pudessem ser utilizados na orçamentação do custo/hora de máquinas agrícolas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à DIRA de Marília, Coordenadoria de Assistência-Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, pela coleta dos dados utilizados neste estudo.

## REFERÊNCIAS

BANESPA, **Banespa Agropecuário**, vários números 1983/85.

BRADFORD, L & JOHNSON, G. Farm management analysis. New York, John Wiley, 1967.

**R. Econ. rural**, Brasília, 25(2):175-189, abr./jun. 1987

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, Máquinas e Equipamentos, **In Agroanalysis**, Grupos de Informação Agrícola, Instituto Brasileiro de Economia, 3, 6: 5 de julho de 1979.

MIALHE, L.G. Cálculo diz se trator compensa, **O Dirigente Rural**. Jan. 1968.

MIALHE, L.G. **Manual de mecanização agrícola**, São Paulo, 1974.

MIALHE, L.G., Trator pode ter "salário" menor. **Informe Especial**, 1968

MOREIRA, C.A. & MANEZES de J.F. O custo operacional da maquinaria agrícola, **Atualidades Agrônomicas**. 1 (1): Fev./mar., 1973

SÃO PAULO, SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE, – O emprego do trator e a reorganização da propriedade agrícola. **A Agricultura em São Paulo**, Boletim da Sub-divisão de Economia Rural. 2(5): maio 1972.

SÃO PAULO, SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE, – Uso de máquinas, veículos e animais em São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, Boletim da Sub-divisão de Economia Rural, Ano III, nº 3, março, 1953.

SILVA, J.T. da, – Vida útil de animais, máquinas, equipamentos, construções rurais e culturas permanentes em Minas Gerais, Belo Horizonte – EMATER/MG, 1983.