

**CUSTO OPERACIONAL E PONTO DE RENOVAÇÃO DE  
TRATORES AGRÍCOLAS DE PNEUS:  
AVALIAÇÃO DE UMA FROTA**

**Marli Dias Mascarenhas Oliveira**

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de  
São Paulo, para obtenção do título de Mestre em  
Agronomia, Área de Concentração: Máquinas  
Agrícolas.

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
Dezembro de 2000

**CUSTO OPERACIONAL E PONTO DE RENOVAÇÃO DE  
TRATORES AGRÍCOLAS DE PNEUS:  
AVALIAÇÃO DE UMA FROTA**

**Marli Dias Mascarenhas Oliveira**

Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. **MARCOS MILAN**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Máquinas Agrícolas.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Dezembro de 2000

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP**

Oliveira, Marli Dias Mascarenhas

Custo operacional e ponto de renovação de tratores agrícolas de pneus :  
avaliação de uma frota / Marli Dias Mascarenhas Oliveira. - - Piracicaba, 2000.  
150 p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,  
2000.

Bibliografia.

1. Custo operacional 2. Máquina agrícola 3. Pneu agrícola 4. Trator agrícola 5.  
Vida útil I. Título

CDD 631.372

**“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”**

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos os que colaboraram neste trabalho. Inicialmente agradeço ao Instituto de Economia Agrícola, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento que me possibilitou frequentar o programa de pós –graduação e desenvolver esta dissertação, ao Setor de Mecânica e Máquinas Agrícolas do Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, que me propiciou as disciplinas e o orientador e ao CNPq, que financiou-me através de bolsa de estudo.

Agradeço aos professores do Setor de Máquinas Agrícolas, em especial o Prof. Dr. Marcos Milan pela orientação, amizade e confiança, e o Prof. Dr. Tomaz Caetano C. Ripoli pela acolhida em Piracicaba.

À Agropecuária CFM Ltda, na pessoa do Eng. Agr. Anselmo D. Ferrari, pelo fornecimento dos dados, apoio financeiro e toda a atenção que me foi dispensada por seus funcionários.

Agradeço ao colega PqC Nelson Batista Martin pela contratação do estagiário na fase de tabulação dos dados. Agradeço ao estagiário Adm. de Empresas Eduardo Martins Arruda, pelo apoio e contribuição.

Agradeço a todos os colegas e amigos do IEA que contribuíram de várias maneiras: Afonso Negri Neto, Alceu de Arruda Veiga Fº, Alfredo de Almeida Bessa Jr., Ana Maria Pereira Amaral, Artur Antonio Guilhardi, Eloisa Elena Bortoleto Irene Francisca Lucato, Maria Célia M.

de Souza, Maria Rita de Melo, Malimíria N. Otani, Rachel Mendes de Campos, Regina Junko Yoshii, Roseli C. R. Trindade, Silene Maria de Freitas, Vandete P. do N. Negreiros.

Agradeço também aos funcionários do Setor de Máquinas Agrícolas em especial à Sandra R. Tompson Silveira Mello, Fernanda Barbosa e a D. Maria de Lourdes R. Franzini presteza no tratamento e pela amizade.

A Keila e Beto que me proporcionaram momentos agradáveis de convívio e a minha amiga Elisabete Domingues Salvador, pela amizade, apoio e pelas horas compartilhadas no mesmo lar.

Agradeço aos colegas da turma de mestrado. Em especial agradeço aos amigos Heitor Costabili Massotti, Maurício Javier De Leon e Sergio Pereira Souza, pela confiança e amizade que me dedicaram.

Por fim agradeço a minha irmã Eliane Dias Mascarenhas Racz pelo apoio, amizade e prova de amor que só uma alma verdadeiramente irmã poderia dar.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE TABELAS .....	xi
LISTA DE QUADROS .....	xvi
RESUMO .....	xvii
SUMMARY .....	xix
1 INTRODUÇÃO .....	21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	23
2.1 Depreciação .....	23
2.2 Reparos e manutenção .....	30
2.3 Ponto de renovação de frota.....	36
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	45
3.1 Material.....	45
3.2 Métodos.....	50
3.2.1 Custo operacional.....	50
3.2.2 Fluxo de Caixa .....	55
3.2.3 Custo anualizado equivalente.....	58
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62
4.1 Custo operacional horário .....	62
4.1.1 Tratores MF 296 .....	63
4.1.2 Tratores MF 296.4 .....	69
4.1.3 Tratores Valmet.....	72

4.1.4	Tratores Muller .....	74
4.2	Custo anualizado equivalente.....	79
4.2.1	Tratores MF 296 .....	79
2.2	Tratores MF 296.4 .....	84
4.2.3	Tratores Valmet.....	88
4.2.4	Tratores Muller .....	90
5	CONCLUSÕES .....	94
6	ANEXO.....	98
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	137

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores MF 296 adquiridos em 1983.....	63
2 Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores MF 296 adquiridos em 1984.....	65
3 Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores MF 296 adquiridos em 1985.....	66
4 Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores MF 296 adquiridos em 1986.....	67
5 Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores MF 296 adquiridos em 1987.....	68
6 Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores MF 296.4 adquiridos em 1985.....	70
7 Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores MF 296.4 adquiridos em 1986.....	71



8	Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores Valmet 138.4 adquiridos em 1984.....	72
9	Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores Valmet 148.4 adquiridos em 1989.....	73
10	Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores Muller TM28 adquiridos em 1983.....	75
11	Comportamento do Custo operacional anual médio em horas acumuladas e em anos de uso para os tratores Muller TM28 adquiridos em 1984.....	77
12	Valor do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores MF 296 .....	83
13	Número de horas acumuladas na idade da troca e número médio de horas acumuladas na idade de troca para os tratores MF 296.....	84
14	Valor do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores MF 296.4 .....	86
15	Número de horas acumuladas na idade da troca e número médio de horas acumuladas na idade de troca para os tratores MF 296.4.....	87
16	Valor do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores Valmet .....	89
17	Número de horas acumuladas na idade da troca e número médio de horas acumuladas na idade de troca para os tratores Valmet.....	90

- 18 Valor do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores Muller TM28 ..... 92
- 19 Número de horas acumuladas na idade da troca e número médio de horas acumuladas na idade de troca para os tratores Muller TM28..... 93

## LISTA DE TABELAS

	Página
1 Composição do custo total de um trator de 120 kW para os anos de 1977 e 1980...34	
2 Uso anual e custo de reparos e manutenção para uma amostra de 100 tratores.....35	
3 Participação relativa dos componentes do custo total para dois modelos de tratores 1975 – 1984.....37	
4 Exemplo de fluxo de caixa referente ao trator MF 296 – nº na frota 121.....57	
5 Idade de reposição para os tratores MF 296.....80	
6 Idade de reposição para os tratores MF 296.4.....85	
7 Idade de reposição para os tratores Valmet 138.4 e Valmet 148.4. ....88	
8 Idade de reposição para os tratores Muller TM28.....91	
9 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 121 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....98	

10	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 122 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	99
11	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 124 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	100
12	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 174 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	101
13	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 179 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	102
14	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 181 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	103
15	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 185 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	104
16	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 186 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	105
17	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 187 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	106
18	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 188 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	107
19	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 253 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	108

20	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 254 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	109
21	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 277 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	110
22	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 335 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	111
23	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 336 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	112
24	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 340 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	113
25	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 346 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	114
26	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 347 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	115
27	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 465 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	116
28	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 477 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	117
29	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 478 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	118

30	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 480 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	119
31	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 481 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	120
32	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296 - nº na frota 492 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	121
33	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296.4 - nº na frota 313 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	122
34	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296.4 - nº na frota 318 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	123
35	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296.4 - nº na frota 337 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	124
36	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296.4 - nº na frota 341 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	125
37	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296.4 - nº na frota 342 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	126
38	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296.4 - nº na frota 343 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	127
39	Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296.4 - nº na frota 352 - à taxa de desconto de 8% a. a. ....	128

- 40 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator MF 296.4 - nº na frota 369 - à taxa de desconto de 8% a. a. .... 129
- 41 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator Valmet 138.4 - nº na frota 153 - à taxa de desconto de 8% a. a. .... 130
- 42 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator Valmet 138.4 - nº na frota 154 - à taxa de desconto de 8% a. a. .... 131
- 43 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator Valmet 138.4 - nº na frota 156 - à taxa de desconto de 8% a. a. .... 132
- 44 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator Valmet 148.4 - nº na frota 547 - à taxa de desconto de 8% a. a. .... 133
- 45 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator Muller TM28 - nº na frota 105 - à taxa de desconto de 8% a. a. .... 134
- 46 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator Muller TM28 - nº na frota 190 - à taxa de desconto de 8% a. a. .... 135
- 47 Custo anualizado equivalente (CAE) para o trator Muller TM28 - nº na frota 195 - à taxa de desconto de 8% a. a. .... 136

## LISTA DE QUADROS

	Página
1 Identificação dos tratores do grupo I (MF 296).....	47
2 Identificação dos tratores do grupo II (MF 296.4).....	48
3 Identificação dos tratores do grupo III (Valmet).....	48
4 Identificação dos tratores do grupo IV (Muller).....	48



**CUSTO OPERACIONAL E PONTO DE RENOVAÇÃO DE  
TRATORES AGRÍCOLAS DE PNEUS:  
AVALIAÇÃO DE UMA FROTA**

Autora: MARLI DIAS MASCARENHAS OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. MARCOS MILAN

**RESUMO**

O principal objetivo desta pesquisa é determinar o custo operacional e o ponto de renovação da frota de tratores agrícolas de pneus de uma empresa agropecuária, utilizando-se os dados dos dispêndios do uso de 39 tratores, entre os anos de 1983 e 1998.

Aplicou-se o método do custo anualizado equivalente (CAE), pelo qual é possível determinar-se a idade de substituição dos tratores, a partir do custo operacional e do fluxo de caixa de cada trator.

A análise dos resultados obtidos permitiu concluir que dentre os custos operacionais as despesas com reparos e manutenção são as mais

elevadas o que pode ser atribuído às altas horas de trabalho acumuladas, tornando antieconômica a utilização da máquina na empresa.

Os valores calculados através do custo anualizado equivalente (CAE), apresentaram resultados maiores que os calculados pelo custo operacional. A diferença fundamental entre os dois métodos de cálculo está no CAE que considera uma remuneração ao capital utilizando a taxa de desconto do fluxo de caixa. O método do custo anualizado equivalente, mostrou-se eficiente na análise da vida econômica de tratores e na determinação do ponto de substituição de frotas, pois permite a substituição da máquina antes que ocorram as despesas mais altas com a mesma. Caso contrário, a perda de capital provocada pela diminuição do valor presente do valor residual, calculado pelo CAE, pode inviabilizar o uso econômico da máquina.

Verificou-se com a aplicação do CAE que a idade de substituição de uma máquina depende do valor de inicial, das despesas anuais com o trator, de valor de revenda em cada ano e da taxa de desconto. Especificamente para esta empresa verificou-se que a idade economicamente ótima de troca situou-se entre quatro e cinco anos de vida útil do trator.

**OPERATIONAL COST AND RENEWAL POINT OF  
AGRICULTURAL TIRES TRACTORS:  
EVALUATION OF A FLEET**

Author: MARLI DIAS MASCARENHAS OLIVEIRA

Advisor: Prof. Dr. MARCOS MILAN

**SUMMARY**

The main objective of the present study was to determine the operational cost and the fleet renewal point of agricultural tractors of tires for an agricultural company, which provided data on expenditures for the use of 39 tractors, from 1983 to 1998.

The computation took in account the yearly cost equivalent method (CAE), which allowed to determine the tractor substitution age, starting from the operational cost and from the cash flow of each tractor.

The analysis results analysis showed that the greater item in the operational costs is the expenses with repairs and maintenance which

can be attributed to the greater accumulated working hours, so far it may make not profitable the use of the machine in the company.

The CAE method values showed bigger values than the operational cost method values (OC). The fundamental difference among them is that CAE considers a remuneration to the capital using the cash flow discount tax. Also, the CAE method was more efficient in the analysis of the tractor economical life and in the determination of the fleet substitution point, so it allowed the substitution of the machine before higher expenses might occur. Otherwise, the capital loss provoked by the decrease of the present value of the residual value, computed by CAE, would make unfeasible the economical use of the machine.

Also, the present study showed that the age of substitution of a machine depends on the initial value, on the annual expenses with the tractor, on the value of resale in every year and on the discount tax. Specifically for this company, it was verified that the economical age to change a vehicle is between four or five years of useful life of the tractor.

## **1 INTRODUÇÃO**

A intensificação do uso da mecanização na agricultura vem exigindo novos investimentos em máquinas com maior potência e tecnologia incorporada para atender as diversas demandas das atividades agrícolas. Do ponto de vista da empresa, à medida que o número, o tamanho e a complexidade das máquinas aumentam, mais importante se torna o impacto do gerenciamento desse sistema sobre a rentabilidade do negócio. A otimização do desempenho dos sistemas mecanizados passa necessariamente por questões que requerem um adequado entendimento das relações existentes entre os aspectos técnicos e econômicos da mecanização.

No caso de tratores agrícolas o acompanhamento sistemático do desempenho e os cálculos dos custos operacionais, ao longo da vida útil, são fatores fundamentais para seu uso racional. A seleção correta de um trator, implica na análise detalhada de uma série de aspectos de natureza técnica, administrativa, organizacional e econômica. Em contrapartida, ao se substituir um trator usado por outro novo, esses mesmos aspectos devem ser observados, pois a substituição envolve um conjunto de procedimentos e

princípios econômicos que indicam a viabilidade de manter ou substituir o equipamento existente.

Qualquer máquina pode ter a sua vida útil prolongada, não fosse o fato do obsolescimento e de que os custos operacionais, a partir de determinado instante, tornam anti-econômico seu uso. A partir de então a máquina deve ser substituída. O tempo exato em que isto ocorre é denominado de ponto de renovação.

Sua importância advém do fato de que com uma substituição prematura o proprietário pode se desfazer de um bem antes do período de recuperação do capital e se tardia, esse bem pode descapitalizar-se, em virtude dos elevados custos operacionais e de manutenção, além do reduzido valor de revenda do equipamento. Este é um problema complexo, uma vez que exige, conhecimentos da área econômica e de engenharia.

Um outro aspecto que dificulta a determinação do ponto de substituição de tratores é o fato de poucas empresas agrícolas possuírem registros de dados referentes aos gastos e desempenho da frota de tratores ao longo de sua vida útil, o que impede o acompanhamento sistemático e estudos para tomada de decisão.

Esse trabalho tem como objetivo determinar o custo operacional e o ponto de renovação de uma frota de tratores agrícolas de pneus com base no levantamento de custos de uma empresa agropecuária aplicando o método de Custo Anualizado Equivalente (CAE).

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Depreciação**

Todos os bens, sejam eles máquinas, equipamentos ou instalações prediais, sofrem uma perda de valor e de eficiência produtiva, causada pelo passar do tempo, através do desgaste e ou pela obsolescência tecnológica. Essa perda seja de que natureza for, representa um custo real para a empresa e é conhecida como custo de depreciação. Esse custo é um dos componentes na determinação do custo operacional de máquinas e equipamentos, constituindo-se em custo fixo. Um dos grandes problemas da administração de máquinas e equipamentos agrícolas tem sido a determinação do valor destes bens de produção com mais de um ano de uso, denominado como depreciação de bens duráveis.

Para Hirschfeld (1992), a depreciação é a diminuição do valor de um bem, sendo ela de natureza real ou contábil. A depreciação real é a diminuição efetiva do valor de um bem, resultante do desgaste pelo uso, pela ação da natureza ou pela obsolescência normal. A depreciação contábil

é a diminuição, em valores contábeis, resultante do decurso do prazo entre a data da aquisição e o instante em que se calculam os custos atribuídos ao desgaste físico ou a obsolescência.

Segundo Jorgenson (1996), a depreciação de um bem durável é representada pela queda no seu preço, refletindo a redução corrente e o valor presente das reduções futuras da eficiência do equipamento. Para Griliches (1963), a queda no preço do bem reflete, na realidade, o comportamento de 3 componentes de difícil separação: deterioração, obsolescência e exaustão. A deterioração reflete a menor produtividade da vida útil remanescente; a obsolescência indica a redução no preço do bem decorrente do surgimento de modelos mais modernos e a exaustão refere-se a redução na vida útil futura do bem.

Padoveze (1991) define depreciação financeira como o valor ou o custo da recuperação dos valores gastos na realização dos investimentos no negócio. Este custo ou depreciação deve ser considerado na análise do retorno do investimento.

A depreciação é definida por Noronha (1981), 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. É uma forma que a empresa possui para recuperar o bem de capital repondo-o quando tornar-se economicamente inútil. Este conceito está intimamente relacionado com a vida útil da máquina.

Segundo Duarte et al. (1988), a depreciação é o custo pelo uso ou obsolescimento, quando a vida útil de uma máquina ultrapassa um ano de uso. De acordo com os autores esse item recebe especial atenção da maioria dos



trabalhos que tratam dos custos dos sistemas mecanizados agrícolas e que essa é a maior parcela do custo total.

Segundo Mialhe (1974), vida útil é o tempo que decorre da compra do equipamento e sua rejeição como sucata, mas que no entanto deveria ser visto como seu tempo de uso econômico. Hunt (1973) classifica a vida útil da maquinaria agrícola como física, econômica e contábil.

Barger et al. (1966), consideram que a vida útil da maquinaria agrícola não diz respeito somente ao tempo de uso, mas a conservação, obsolescência e a mudança de atividade na empresa agrícola. Comentam também a dificuldade na estimativa da depreciação dos equipamentos decorrente da inexatidão na avaliação de sua vida útil.

Nesse sentido, Noronha et al. (1991) comentam que a vida útil dos tratores agrícolas tem sido definida de modo muito vago. Muitos autores consideram simplesmente que a vida do trator é de 10 anos, independente do seu uso anual. Outros a consideram como sendo de 10 mil horas, sem levar em consideração a possibilidade do aparecimento de inovação tecnológica. Os autores explicam que enquanto a vida útil for definida simplesmente como a duração da máquina em funcionamento (no sentido apenas quantitativo) é de se esperar que os dados de campo revelem longos períodos de vida útil. Ao levar-se em conta também a qualidade do trabalho realizado pelo trator é possível avaliar-se melhor. Neste sentido a vida útil de um trator se encerra a partir do momento que surge um trator substituto capaz de efetuar as mesmas operações de uma maneira economicamente mais eficiente.

Para Leite (1988), é necessária uma permanente administração dos ativos imobilizados para assegurar um contínuo desenvolvimento empresarial pois, considerando que ainda há avanço tecnológico, certamente uma empresa não compraria exatamente a “mesma” máquina em substituição àquela que foi sucateada. O autor considera que no período de uso a tecnologia progrediu, novos sistemas de produção foram concebidos e provavelmente, a máquina nova que entrará em operação no lugar da antiga será mais eficiente.

Em levantamento realizado junto a Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Marília, Klinger & Mattos (1987), encontraram tratores com as mais diferentes idades, classificando-os em 5 grupos de acordo com a potência: 40 e 45 cv, a idade média observada foi 23 anos; potências entre 60 e 63 cv a idade média foi 25 anos; os com potência entre 70 e 73 cv a idade média foi de 13 anos; entre 79 e 85 cv a idade de 15 anos e para 108 cv foi de 7 anos. Os autores afirmam que 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.

Analisando a idade da frota brasileira de tratores agrícolas, Bussab (1997) considera que a média de idade de um trator naquele ano era por volta de 8 a 9 anos . O autor coloca que para ser economicamente viável um trator deve trabalhar pelo menos 800 horas/ano e que a vida útil deva ser por volta de 10.000 horas trabalhadas, conclui que estas máquinas deveriam ser utilizadas por no máximo 12,5 anos após o que seria mais barato trocá-las por um equipamento novo do que continuar as reformas.

O tempo de uso econômico, segundo a teoria dos custos descrita por Hoffmann et al. (1976), é definida através dos custos operacionais da máquina ao longo da vida útil. Para Noronha et al. (1991), é importante estar atento para os fatores que afetam negativamente a vida útil do trator. Deve-se analisar os custos totais da máquina e principalmente a participação dos custos com depreciação e a participação dos custos com reparos e manutenção.

Para Martin et al. (1998), as máquinas, veículos e equipamentos são bens de capital adquiridos pelo empresário agrícola na expectativa de gerar um fluxo de serviços ao longo do tempo, para as atividades agropecuárias desenvolvidas na sua empresa. A estimativa dos custos derivados desses bens de capital é complexa, uma vez que os custos vão depender do preço, do uso anual e da vida útil.

Em relação a essa complexidade Schuh (1976) afirma que ela aumenta quando não se trata de um bem novo, que apresenta valor de mercado, pois com vários anos de sua vida útil consumidos, em geral não se dispõe de preços de mercado para esses bens usados. De acordo com Martin et al. (1998), a alternativa mais viável seria avaliar o bem de capital pelo custo de reposição por um bem novo igual ou semelhante ao que se deseja estimar os custos.

Referindo-se à depreciação do equipamento agrícola e à dificuldade na sua determinação, Balastreire (1990), afirma que o valor corrente de mercado brasileiro não é suficientemente organizado para fornecer informações periódicas confiáveis dos valores praticados.

De acordo com Hoffmann et al. (1976) , Noronha (1981), e Noronha et al. (1991), os métodos são usualmente empregados para o cálculo da depreciação são:

- linear ou da linha reta, onde o valor da máquina é depreciado de um valor constante ao ano.
- saldos decrescentes, que usa uma taxa constante de depreciação aplicada sobre o valor residual do ano anterior.
- soma dos dígitos dos anos, que ao contrário dos dois métodos anteriores, a taxa de depreciação é decrescente. Esta taxa se aplica sempre ao mesmo valor, como no método linear. Desta forma a taxa de depreciação e o valor residual decrescem à medida que o bem vai se depreciando.
- fundo de recuperação do capital, neste método o cálculo da depreciação é feito de forma a constituir uma reserva, sobre a qual incidem juros, de forma a reunir capital suficiente para a reposição do bem no final da vida útil do equipamento.
- valor de mercado, para calcular a depreciação se utiliza de uma pesquisa de mercado para estabelecer o real valor do conjunto usado. É considerado o mais preciso.

Molina & Canale (1998), realizaram um levantamento dos preços fornecidos pelo suplemento Agrofolha do jornal Folha de São Paulo, no período de 1989 e 1991 e observaram que o trator sofre uma depreciação em torno de 30% do custo de aquisição no primeiro ano e praticamente tende a ser linear à partir do segundo, com uma taxa aproximada de 10% ao

ano; o valor de revenda situa-se em torno de 30% do custo de aquisição. Nesse levantamento a vida útil média dos tratores é em torno de 15 anos.

Barros (1999), calculando o estoque de tratores agrícolas no Brasil, estimou a taxa média de depreciação para dois modelos de tratores, determinando uma equação pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários. A taxa de depreciação encontrou-se próxima de 6,1% ao ano. Utilizou para o cálculo do valor do estoque a taxa de 6% ao ano e a vida útil adotada para o trator foi de 21 anos, baseada nas vendas de tratores agrícolas no Brasil. O autor observa que o valor adotado como taxa anual de depreciação é bem inferior aos detectados nos EUA, que em geral giravam ao redor de 11 a 18,5% ao ano<sup>1</sup>. No Brasil, o trabalho de Barros (1980) havia encontrado uma taxa de depreciação equivalente a 1,5% ao ano para o período de 1961 a 1979.

Comparando os métodos de cálculo de custo de produção utilizados por 33 diferentes instituições, Turra (1990) verificou que todos usavam o método de depreciação linear. Uma das justificativas para a utilização deste método é a simplicidade e facilidade em se fazer o cálculo, entretanto esse método não reflete fielmente a perda de valor, que normalmente é maior nos primeiros anos de uso. Nos dados analisados o autor constatou que a depreciação é calculada, em 85,71% dos casos, pelo rateio proporcional ao tempo de utilização do fator de produção em horas.

Rezende & Valverde (1997) analisaram e compararam os principais métodos de depreciação e os confrontaram com o método linear. Utilizaram

---

<sup>1</sup> GRILICHES, Z. The Sources of Measured Productivity Growth: United States Agriculture, 1940-1960, *Journal of Political Economy* n.4, p. 331-346, 1963.

no estudo um trator florestal arrastador (Skidder) e um veículo transportador (caminhão). Concluíram que dos vários métodos estudados para o cálculo de depreciação dos ativos, o melhor foi o método de Cole (soma dos dígitos) por apresentar valores que mais se aproximam do real valor de revenda.

## 2.2 Reparos e Manutenção

A conservação do sistema mecanizado é definida, segundo Noronha et al. (1991), como o conjunto de procedimentos que visam a sua confiabilidade operacional. Os custos de conservação abrangem os itens abrigo, serviços de apoio no campo (comboio) e outros custos (lubrificantes, peças de reposição e serviços mecânicos). No total, estes custos representam entre 10% e 20% do custo-hora dos tratores agrícolas. Os custos com lubrificantes, peças de reposição e serviços mecânicos podem ser calculados por dois métodos, um objetivo e outro subjetivo. O método subjetivo proposto por Bowers (1970) considera todos esses custos sob a rubrica “manutenção e reparos” e calcula o seu valor como uma função do valor da máquina nova, vida útil, tempo acumulado de uso e do tipo da máquina ou, alternativamente, como uma porcentagem do valor inicial da máquina. O método objetivo calcula separado e detalhadamente os custos dos itens lubrificantes, serviços mecânicos e peças de reposição, baseado nas recomendações dos fabricantes.

Bowers (1970) estudou a relação entre a confiabilidade da máquina e sua idade para manutenção e reparos realizados de forma correta e inadequada. Conclui que a máquina se torna menos confiável com o tempo de uso, agravando-se ainda com manutenção inadequada.

Teixeira (1995), considera que os dispêndios com reparos e manutenções objetivam manter o conjunto mecanizado disponível durante o

maior período e com a melhor condição operacional possível, não promovendo uma valorização significativa no valor patrimonial ou revenda do mesmo. Alcock (1986) atribui ao gerenciamento da maquinaria uma considerável importância na redução do custo de produção da cultura. O autor cita outros pesquisadores para afirmar que 30% do custo de produção das culturas ou mais pode ser atribuído à operação de máquinas. Larson (1977), comenta que os custos de parada das máquinas devido às quebras pode ser de alto valor, devido aos reparos e a perda de pontualidade.

Barger et al. (1966) recomendaram a utilização de um índice em torno de 3,5% do custo de aquisição do equivalente novo como estimativa do dispêndio anual com reparos de tratores agrícolas. Nesse estudo os autores apontam o peso relativo dos diversos itens componentes do custo total de tratores agrícolas na operação de aração realizada com arado de aivecas de relhas: depreciação- 24%; mão-de-obra- 29%; diesel- 16,7%; reparos e manutenção- 13,3%; juros sobre o capital- 8,8%; taxas/seguro- 3,4%; abrigo- 2,7% e, lubrificantes- 2,1%.

Pesquisando dados de custos de máquinas agrícolas junto a 114 empresários rurais do estado de Kansas nos EUA, Fairbanks et al. (1971), obtiveram informações detalhadas sobre a composição dos custos totais. Com relação ao custo de manutenção, consideraram difícil a sua estimativa em função da extrema variabilidade nas condições e na forma de operação. Os autores demonstraram que estes custos podem ser expressos como uma função potência relacionada aos anos de uso. Em relação a importância relativa dos diversos componentes do custo total para tratores agrícolas de pneus, os autores encontraram os seguintes valores: mão-de-obra- 42,45%;



depreciação- 21,54%; diesel- 12,57%; juros sobre o capital- 9,03%; reparos- 8,04%; taxas- 2,39%; abrigo- 1,21%; seguro- 1,15% e lubrificantes- 1,62%.

Em seu estudo, Hunt (1973) divide os custos totais de máquinas em fixos e variáveis. Considera custos fixos aqueles efetuados independentemente da intensidade de uso do equipamento, envolvendo a depreciação, remuneração do capital, seguro e alojamento. Como custos variáveis, dependentes da intensidade do uso, o combustível e lubrificantes, reparos e manutenção e mão-de-obra de operação. Segundo o autor os custos de reparos e manutenção variam de acordo com a região, em função de diferenças de solos, culturas, condições climáticas e treinamento do operador. Comenta que em uma mesma propriedade os custos de reparos são extremamente variáveis, e que parte da variação é devida à diferenças no uso do trator e parte causada na origem, quando da fabricação do mesmo. Contudo grande parte da variação no custo de reparos pode ser atribuída ao caráter naturalmente aleatório das falhas mecânicas. De acordo com o autor a participação relativa dos componentes do custo do trator é a seguinte: mão-de-obra de operação- 42,35%; depreciação- 21,54%; combustível- 12,57%; juros sobre o capital- 9,03%; reparos- 8,07%; taxas, abrigo e seguro- 4,83% e lubrificantes- 1,61%.

Reexaminando os dados obtidos em trabalho realizado por Hunt em 1974, Hunt & Fujii (1976) determinaram a participação percentual de diversos itens componentes do custo de reparos e manutenção. Os custos com mão-de-obra de manutenção corresponderam à 26,7% do custo total de reparos e manutenção, já os componentes substituídos corresponderam à 69,8%, dos quais 12,1% referiam-se a pneumáticos.

Tufts e Hitt (1983) estudaram as distribuições de tempo entre quebras e tempo para reparo de três tipos de tratores florestais. Detectaram considerável variabilidade entre máquinas de mesmo tipo, o que indica efeito do ambiente de trabalho, do operador e práticas de manutenção.

A fim de determinar os custos totais de tratores agrícolas, Mayfield et al. (1981), realizaram um levantamento entre os anos de 1977 e 1980. Para o cálculo da depreciação empregaram uma pesquisa de mercado para a obtenção do valor de revenda dos tratores, considerando sobre este valor, a taxa média de juros do respectivo período. A composição do custo total, exceto mão-de-obra de operação, para um trator padrão de 120,8 kW trabalhando 500h/ano durante 10 anos, variou entre 1977 e 1980 conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Composição do custo total de um trator de 120 kW para os anos de 1977 e 1980.

Item	Porcentagem do custo	
	1977	1980
Depreciação	30	22
Combustível/lubrificantes	30	37
Juros sobre o capital	16	25
Reparos	15	10,5
Taxas diversas	7	5,5

Fonte: Mayfield et al. 1981.

Estudando uma amostra de 100 tratores, com motores de ciclo diesel, na província de Tandojan (Paquistão), Bukhari (1982), obteve dados que permitiram estabelecer a importância relativa dos custos de reparos e manutenção em relação aos custos totais e ao custo de aquisição do equivalente novo, conforme a Tabela 2.

Tabela 2- Uso anual e custo de reparos e manutenção para uma amostra de 100 tratores.

Uso anual (h)	nº de tratores	Média de uso anual (h)	% do custo total	% do ILP* (média/100h)
< de 500	10	359	18,19	3,29
501 a 1000	38	735	12,42	0,96
1001 a 1200	11	1.088	10,91	0,55
1201 a 1400	8	1.311	5,58	0,23
1401 a 1600	8	1.488	10,35	0,43
>de 1600	25	1.972	6,88	0,26

ILP: custo de aquisição do modelo equivalente, novo.

Fonte: Bukhari, 1982.

Ward et al. (1985) analisaram 42 tratores de tração 4x2 e 21 tratores de tração 4x2 TDA utilizados em serviços gerais em florestas, na Irlanda, no período compreendido entre 1972 e 1981. Os tratores de tração 4x2 abrangiam a faixa de potência entre 35kW e 50kW e os 4x2 TDA de 36Kw a 90kw. Os dados de custos de reparos e manutenção em função de horas acumuladas de operação mostraram um coeficiente de variação de 283% para os tratores de tração 4x2 e de 140% para os 4x2 TDA, em função do uso em diferentes locais e também devido ao fato de serem tratores de especificações variadas. Devido a grande variabilidade dos resultados não foi possível obterem precisão para uma situação específica relacionada aos dados modelos dos tratores.

Morris (1988), pesquisando dados de reparos e manutenção dos últimos 30 anos de uma empresa agrícola, computou mensalmente os custos de manutenção, incluindo pneumáticos, e verificou que os pneumáticos representam 28% dos custos de reparos executados na empresa. Para os reparos em oficinas especializadas, as peças corresponderam, em média, a

45% e o custo de mão-de-obra à 55%. Foram selecionados para análise cinquenta tratores com os registros completos entre os anos de 1972 e 1983, uso acumulado entre 2.500 e 7.000 horas, com potência variando entre 40kW à 58kW, foram selecionados para análise. As diferenças de calibração dos horímetros não foram consideradas significativas à ponto de alterar a análise. Embora o número de horas de uso em si seja capaz de explicar somente 16% da variação observada nos custos com reparos, o autor sugere que outros fatores não considerados, como por exemplo o comportamento do operador, as condições de trabalho em campo, planos adequados de manutenção e procedimentos gerenciais, sejam importantes na determinação dos custos de reparos.

A grande variabilidade dos custos de reparos de máquinas agrícolas é relatada pela American Society of Agricultural Engineers- ASAE (1989). Os índices de reparos e manutenção determinados para as condições do meio-oeste norte-americano encontram-se no documento ASAE D230.4. Para os tratores de tração 4x2 é utilizado 120% do preço de aquisição do equivalente novo para uso acumulado de 10.000 horas e para tratores de tração 4x4, é utilizado 100% do preço do equivalente novo para 10.000 horas.

Com base em dados obtidos entre os anos de 1975 e 1984 no Paquistão, Mirani et al. (1989), determinaram a participação relativa dos diversos itens componentes do custo total de algumas marcas/modelos de tratores agrícolas. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3- Participação relativa dos componentes do custo total para dois modelos de tratores.

Item	Ford 4600	MF 265
	%	%
Depreciação	13,16	12,42
Juros	8,12	7,58
Abrigo	2,54	2,38
Seguro	0,04	0,03
Salário operador	13,56	12,68
Combustível	38,22	33,69
Lubrificantes	6,84	2,31
Reparos e manutenções	17,51	28,90

Fonte: Mirani et al. (1989)

Para simulação do custo total de um sistema mecanizado, Noronha et al. (1991) consideraram um trator operando durante 987 horas/ano em atividades típicas do setor sucro-alcooleiro. Os autores analisaram as operações de gradagem pesada (246,1 horas/ano), gradagem niveladora (188,3 horas/ano), aração (166,9 horas/ano), subsolagem (125,2 horas/ano) e sulcação-adubação (26,2 horas ano), no período de dez anos. O custo acumulado com reparos e manutenção foi de US\$ 14.651,30 representando 9,74 % do custo total ou 69,40 % do custo de aquisição do modelo novo.

Trabalhando com uma amostra suficientemente homogênea de tratores, foi possível para Teixeira (1995), determinar uma equação para a estimativa do comportamento dos custos de reparos e manutenção, em relação ao uso acumulado em horas. Concluiu que o comportamento médio dos custos acumulados de reparos e manutenção apresentaram-se proporcionais ao uso acumulado, medidos em horas ou anos.

### **2.3 Ponto de renovação da frota de tratores agrícolas**

O sucateamento de uma máquina é conhecido contabilmente como “retirada”, mas nem todas as retiradas envolvem um sucateamento real. Uma unidade dispensada pode ser vendida antes que ela seja sucateada. De acordo com Valverde e Rezende (1997), se uma unidade é retirada e outra é adquirida para desenvolver o mesmo serviço, isto é uma substituição.

Os equipamentos são substituídos ou porque se desgastam ou porque quebram. Nas condições em que eles se quebram, a decisão de substituição pode estar entre substituir apenas os componentes que falham, quando estas falhas ocorrem ou substituir todo o grupo a intervalos regulares, a fim de diminuir a possibilidade de falhas e, ou paradas não programadas no plano de produção.

O aumento das falhas e paradas implicam na diminuição da confiabilidade. A American Society of Agricultural Engineers - ASAE (1987) define confiabilidade como a probabilidade de que uma parte, conjunto ou sistema desempenhará satisfatoriamente suas atividades por um período de tempo especificado sob condições operacionais específicas.

Para Hirschfeld (1992), o desgaste é típico dos equipamentos cuja eficiência decresce gradativamente com o tempo ou com o uso, provocando aumento nos custos operacionais e de manutenção, além de prejudicar a qualidade do serviço realizado e diminuir a eficiência produtiva. O desgaste físico de uma máquina não pode ser compreendido como a obsolescência. O

primeiro depende de condições difíceis de serem estabelecidas, como o tempo de serviço, a frequência com que sofre panes e paralisações e flutuações na eficiência operacional. A obsolescência depende da taxa de progresso tecnológico e tende a ser o fator básico no estudo da substituição e retirada de uso de um equipamento.

Os métodos de cálculo utilizados para determinação do ponto de substituição de máquinas e equipamentos, segundo Valverde e Rezende (1997), são classificadas em funções discretas e contínuas. Pelas funções contínuas podem ser adotados os seguintes critérios de cálculo de substituição: a retirada do equipamento, a substituição parcial, as cadeias de substituição constante e as que consideram o progresso tecnológico. Para as funções discretas têm-se os principais critérios econômicos: métodos do custo médio total (CMT) e do custo anualizado equivalente (CAE).

Classificados como funções discretas encontram-se os métodos citados a seguir:

a) Método comparativo entre curvas de reparos.

Esse método é proposto por Witney (1988), e compara a curva de reparos, de uma máquina, em função do tempo, com a curva média de reparos da frota de máquinas similares. Quando a curva de reparos de uma determinada máquina estiver mais alta que a média da frota, esta máquina deve ser substituída.

b) Métodos das curvas de custos unitários anuais e custos unitários acumulados médios.

Estes métodos são propostos por Witney (1988), e Kletke (1969). A determinação do ponto de substituição de uma máquina é indicado pelo ponto de intersecção das curvas dos custos unitários anuais e dos custos unitários acumulados médios. Essas curvas são obtidas através do desenvolvimento de planilha de custos totais da máquina.

c) Método da curva de custos unitários acumulados médios da máquina.

Os trabalhos de Kletke (1969), ASAE (1984) e Witney (1988), sugerem este método como forma de substituição. Uma máquina deve ser substituída quando a sua curva de custos unitários acumulados médios atinge um valor mínimo. A curva é obtida através de uma planilha onde apenas os custos de capital (depreciação e juros) e reparos são utilizados, como recomenda a ASAE (1984).

d) Método do custo médio total.

Neste método, citado por Valverde e Rezende (1997), calcula-se o tempo ótimo de substituição, sem considerar a taxa de juros. Os custos em cada período são plotados no final de cada período,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  períodos. A decisão ótima é aquela que leva ao custo médio total mínimo por período. Desta forma, o instante ótimo para substituição é depois do  $n$ -ésimo período, quando se tem o menor valor para o Custo Médio Total (CMT).

e) Método do custo anualizado equivalente.

Este método é utilizado segundo Peterson (1976), Audsley (1978), Noronha et al. (1991) e Valverde e Rezende (1997), quando se deseja fazer comparações válidas de alternativas econômicas com fluxos de caixa



diferentes, em diferentes pontos no tempo. Utiliza-se os fluxos de caixa equivalentes através de fatores de juros compostos comparando-se os custos anuais equivalentes. Assim determina-se o CAE ano a ano para o período de interesse, e o ponto de renovação é determinado pelo valor mínimo do custo anual equivalente.

Os métodos de substituição classificados como funções contínuas são os apresentados a seguir:

a) Retirada na sua forma pura (ciclo terminal).

Este é o caso em que uma empresa compra um equipamento e limita seu horizonte de planejamento de acordo com a sua vida útil econômica. Este caso termina quando o equipamento se desgasta e é vendido como sucata, nada mais acontecendo depois (Masse, 1962).

Segundo Perrin (1972), o cálculo leva em consideração a diferença do valor da produção e os custos operacionais, sem considerar os custos de depreciação do investimento inicial, o valor de revenda (sucata) do equipamento e a taxa de juros contínua. No ponto ótimo de substituição, a receita marginal é igual ao custo de oportunidade marginal (juros que seriam recebidos pela venda do equipamento neste ponto).

b) Substituição parcial e retirada.

Neste caso o processo também termina quando o equipamento é retirado. Pressupõe-se que a empresa pode alterar essa renda de acordo com os serviços e a frequência de manutenção e reparos ao longo do tempo, ou seja, neste caso é feito um reparo geral (retífica) no equipamento, visando recuperar as peças gastas e torna-lo semi-novo. Não assume-se valores

residuais pois os equipamentos sofrem uma retificação no tempo ótimo e continuam trabalhando até o seu valor de sucata. Desse modo é possível determinar se a melhor opção é a substituição parcial (reforma) ou retirada da máquina.

c) Método de substituição considerando custos de pontualidade.

Esse método proposto pela John Deere (1994), é semelhante ao anterior, comparando alternativas entre substituição parcial (reforma), aquisição de uma máquina nova ou uma máquina usada. Utiliza planilha de custos totais incluindo valor de sucata prevista no final da vida útil, considerando ainda os custos de pontualidade incorridos no caso da reforma e aquisição de máquina usada. A melhor alternativa de substituição é definida pelo menor custo por unidade de área.

d) Método da cadeia de substituição.

Cadeia de substituição, segundo Masse (1962), ocorre quando a retirada do velho equipamento é acompanhada da entrada em serviço de um novo equipamento, não sendo esta definitiva. Uma substituição inicial será seguida por uma segunda, uma segunda por uma terceira, e assim sucessivamente. Divide-se em cadeia de substituição indefinida constante e cadeia de substituição considerando o progresso tecnológico.

- Cadeia de substituição indefinida constante.

Quando a tecnologia é dada como constante, ou seja, não considera o progresso tecnológico. A eficiência técnica e o desempenho econômico do equipamento substituto são os mesmos do equipamento substituído. O horizonte de planejamento é considerado indefinido.

- Cadeia de substituição considerando o progresso tecnológico.

Este caso acontece quando a empresa resolve mudar de tecnologia. O ciclo atual, componente da cadeia, passa a ser o último ou terminal, dando origem a uma cadeia implantada com uma nova tecnologia. Quando se trata de uma cadeia com progresso tecnológico, deve-se suplementar a análise desenvolvida para o método do ciclo terminal, analisando-se o valor de resto e o lucro total descontado. Quanto maior o valor descontado do lucro do equipamento novo, aprimorado tecnologicamente, mais brevemente o equipamento velho será substituído.

Kletke (1969), discutiu os métodos existentes para determinação do intervalo de renovação, e afirmava que até então, os mesmos não refletiam a imprevisibilidade dos custos de reparos, o impasse no acréscimo do tamanho das propriedades, ou o resultado no acréscimo dos custos com mão-de-obra. O autor apontou como método para se levar em conta aqueles fatores, o acompanhamento sistemático e desenvolvimento de planilhas de custos dos sistemas de produção da propriedade.

Witney (1988), através da comparação entre as curvas de custos unitários anuais e dos custos acumulados médios de um trator, concluiu que a máquina em estudo, deveria ser substituída aos 9 anos de idade, ponto a partir do qual os custos com reparos e manutenção mostram-se crescentes.

Utilizando o método do custo anualizado equivalente (CAE), Petterson et al. (1976), compararam alternativas econômicas para substituição de uma colhedora de batata. No cruzamento da idade de aquisição da máquina com a idade de substituição, o CAE mostrou-se

mínimo com o valor de US\$ 15.434,00, para uma máquina adquirida com 5 anos e uma idade de substituição aos 9 anos de uso.

Balastreire (1995) apresentou uma discussão dos possíveis métodos utilizados para determinação do ponto de renovação de frota. Concluiu que o método mais simples é o proposto por Witney (1988), que utiliza como termo de decisão as curvas de reparos. Classificou como de média dificuldade de uso os discutidos por Kletke (1969) e Witney (1988), que utilizam como método o cruzamento das curvas de custos anuais com a curva de custos acumulados médios. O autor classificou como o método mais complexo aquele utilizado por Petterson et al. (1976) e Audisley et al. (1978), onde o CAE (Custo Anualizado Equivalente) é usado como critério de renovação. O autor ressalta que para a utilização de qualquer um destes métodos há necessidade de se conhecer e se controlar os diversos componentes de custos do uso das máquinas.

Noronha et al. (1991), analisaram a idade ótima de reposição de um trator, com vida útil de 10 anos e utilização de 987 horas anuais, através do Custo Anualizado Equivalente (CAE), chegando ao CAE mínimo de US\$14,67/h a uma taxa de desconto de 8% ao ano. A idade economicamente ótima de reposição foi aos 5 anos.

Para comparar diferentes alternativas, como estratégia de reposição de frota, a John Deere (1994), justifica-se afirmando que 50% dos custos em uma empresa agrícola é atribuída a maquinaria. São comparados os custos entre um trator de 8 anos considerando os gastos futuros com reparos e manutenção e a aquisição de um novo. Os resultados apontaram custo de US\$8,75/h para o usado e US\$8,85/h para o trator novo. Para as colhedoras

a comparação foi realizada entre uma colhedora de 7 anos (incorrendo seus custos de reforma), uma nova, ou ainda a aquisição de uma colhedora com 4 anos de uso. Os custos encontrados foram: US\$11,32/acre para a de 7anos; US\$11,23 para a nova e, US\$11,01 para a com 4 anos. Nestes casos considerou-se os custos de pontualidade incorridos na aquisição de uma máquina usada ou manutenção da atual. Os custos com pontualidade considerados foram, US\$2.700,00 para a primeira e US\$900,00 para a terceira.

Valverde & Rezende (1997), ao analisarem os principais métodos de substituição de equipamentos, utilizaram os valores de revenda e o custo operacional para 10 anos dos veículos: a) Saveiro CL- métodos custo médio total (CMT) e Custo Anualizado Equivalente (CAE); b) Scania T113H- Método CAE e, c) Mercedes Benz LS1935- métodos de funções contínuas. Os resultados indicaram que para o veículo Saveiro o ponto de troca deve ocorrer aos 4 anos pelos dois métodos; para o Mercedes Benz o método não apresentou resultado pelo fato do veículo não apresentar receitas anuais, pois este método mostra-se insatisfatório na análise de dados que apresentem somente as despesas do veículo. Para o Scania o método de substituição constante apresentou troca entre 7 e 8 anos de idade e o método do ciclo terminal apontou a troca entre 9 e 10 anos de utilização. Os autores concluem que, dos métodos classificados como funções discretas o CAE é o melhor, apesar do método não considerar as receitas ao longo do tempo, o poderia avaliar melhor o retorno do investimento.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O material utilizado para a realização do presente trabalho baseia-se em registros de despesas da frota de tratores de uma empresa agropecuária descrita no item 3.1 deste capítulo. No item 3.2 são descritos os métodos utilizados neste estudo.

#### **3.1 Material**

A empresa é formada por nove fazendas situadas no estado de São Paulo e duas no estado de Mato Grosso do Sul. O Escritório e a Oficina Central da empresa são sediados na cidade de São José do Rio Preto.

Das atividades desenvolvidas nas fazendas, a agricultura está dividida na produção de soja, milho e cana-de-açúcar, que em área plantada, somaram na safra 97/98, 26.900 hectares, distribuídas em 6.500 ha, 3.000 ha e 17.400 ha, respectivamente. A pecuária ocupa em torno de 80.000 ha

com o rebanho e baseia-se num processo contínuo de melhoramento genético. Foi desenvolvida juntamente com uma empresa americana, uma raça de bovino de corte adaptada para o clima tropical, trabalhando no Brasil com sistema de franquias. Em maio de 1999 a empresa possuía 246 tratores de diferentes marcas, modelos e idades.

Foram utilizados para o presente trabalho, os dados referentes a 39 tratores. Os tratores analisados foram assim agrupados: Massey Ferguson modelos MF 296 grupo I, (24 tratores); MF 296.4 grupo II, (8 tratores); Valmet modelos 138.4 (3 tratores) e 148.4 (1 trator) grupo III; e Muller modelo TM28 (3 tratores) grupo IV.

Os grupos foram classificados por modelo e potência. As características dos tratores, fazenda onde encontram-se alocados e ano de aquisição podem ser vistos nos Quadros de 1 a 4.

Quadro 1- Identificação dos tratores do grupo I (MF296).

Trator Modelo	Número na Frota	Potência cv (kW)	Fazenda	Data de Aquisição
MF 296	253	118 (87)	Frigorífico	13/03/85
MF 296	179	118 (87)	Posses	01/03/84
MF 296	336	118 (87)	Posses	14/03/86
MF 296	478	118 (87)	Posses	13/05/87
MF 296	340	118 (87)	Ponte Alta	14/03/86
MF 296	186	118 (87)	Ponte Alta	01/02/84
MF 296	254	118 (87)	Guariroba	12/03/85
MF 296	346	118 (87)	Guariroba	15/03/86
MF 296	480	118 (87)	Guariroba	15/05/87
MF 296	174	118 (87)	Cherubim	01/03/84
MF 296	121	118 (87)	Cherubim	01/03/83
MF 296	122	118 (87)	Cherubim	01/03/83
MF 296	465	118 (87)	Cherubim	13/04/87
MF 296	181	118 (87)	Cherubim	01/02/84
MF 296	335	118 (87)	Cherubim	20/03/86
MF 296	187	118 (87)	São Francisco	01/03/84
MF 296	188	118 (87)	São Francisco	01/03/84
MF 296	124	118 (87)	São Francisco	01/03/83
MF 296	185	118 (87)	São Francisco	01/03/83
MF 296	347	118 (87)	São Francisco	15/03/86
MF 296	481	118 (87)	São Francisco	15/05/87
MF 296	477	118 (87)	Aracanguá	13/05/87
MF 296	492	118 (87)	Lageado	18/06/87
MF 296	491	118 (87)	Lageado	18/06/87
MF 296	277	118 (87)	Estrela	12/04/85



Quadro 2- Identificação dos tratores do grupo II (MF296.4).

Trator modelo	Número na Frota	Potência cv (kW)	Fazenda	Data de Aquisição
MF 296.4	337	120 (88)	Posses	14/03/86
MF 296.4	369	120 (88)	Posses	07/11/86
MF 296.4	313	120 (88)	Posses	30/05/85
MF 296.4	341	120 (88)	Ponte Alta	14/03/86
MF 296.4	342	120 (88)	Ponte Alta	14/03/86
MF 296.4	343	120 (88)	São Pedro	11/03/86
MF 296.4	318	120 (88)	Lageado	25/07/85
MF 296.4	352	120 (88)	Estrela	14/03/86

Quadro 3- Identificação dos tratores do grupo III (Valmet).

Trator modelo	Número na Frota	Potência cv (kW)	Fazenda	Data de Aquisição
Valmet 138.4	153	138 (101)	Posses	01/02/84
Valmet 138.4	154	138 (101)	Ponte Alta	01/02/84
Valmet 138.4	156	138 (101)	São Pedro	01/02/84
Valmet 148.4	547	148 (109)	Três Barras	01/06/89

Quadro 4- Identificação dos tratores do grupo IV (Muller).

Trator modelo	Número na Frota	Potência cv (kW)	Fazenda	Data de Aquisição
Muller TM 28	105	280 (206)	Guariroba	01/01/83
Muller TM 28	195	280 (206)	Guariroba	01/02/84
Muller TM 28	190	280 (206)	Guariroba	01/01/84

Na Oficina Central são arquivados os dados referentes a frota em tratores da empresa em fichas individualizadas correspondendo a:

- ficha de vida - são lançadas todas as ordens de serviço (O. S.) de reparos mecânicos contendo os valores gastos com peças de reposição próprias e de terceiros; gastos com outros materiais utilizados de oficina; quantidade utilizada com mão-de-obra mecânica própria e os gastos com mão-de-obra de terceiros.

- ficha de relatório mensal para combustíveis e outros - esses relatórios apresentam dados mensais de: horas trabalhadas; quantidade de combustível utilizada (l); média de consumo de combustível (h/l); número de vezes que foram trocados óleos lubrificantes e filtros; e alguns dados referentes as trocas de pneus.

## **3.2 Métodos**

O método empregado para realização do objetivo deste trabalho envolve o desenvolvimento de uma planilha de custos operacionais; cálculo do fluxo de caixa de cada trator e cálculo do custo anualizado equivalente (CAE) para a determinação da idade de troca dos tratores.

### **3.2.1 Custo Operacional**

Para o cálculo do custo operacional dos tratores considerou-se a classificação tradicional de custos em fixos e variáveis citados por Hoffmann et. al. (1976) com algumas adaptações.

Os custos fixos são aqueles que não variam com a quantidade utilizada de uma máquina (juros sobre o capital investido, seguro, depreciação anual, abrigo, etc.).

Os custos variáveis são aqueles que variam de acordo com o nível de uso de uma máquina. Compreendem os gastos com manutenção, reparos e operação.

A partir destes conceitos, a estrutura do custo operacional adotada propõe que a disponibilidade de um bem de capital implica nos custos fixos relatados a seguir.

### a) Seguro

O seguro é um custo anual para cobrir danos imprevistos, parciais ou totais, que o bem pode sofrer (roubo, incêndio, etc.). Assim, o custo do seguro é o prêmio anual que o proprietário do bem pagará a uma seguradora ou a poupança que constituirá um fundo, visando ressarcir-se dos riscos de danos que possam ocorrer. O custo do seguro por hora é dado por:

$$S = \frac{(p \cdot V_I)}{u} \quad (1)$$

onde:

$S$  = custo do seguro ;

$p$  = o prêmio do seguro, como sendo uma porcentagem do valor inicial (1% a.a.);

$V_I$  = valor inicial;

$u$  = número de horas de uso do bem por ano.

### b) Abrigo

Abrigo envolve os custos com as instalações utilizadas para proteger as máquinas, veículos, equipamentos e animais de trabalho. Esse custo equivale a um custo anual para manutenção, depreciação e juros sobre o

capital investido na instalação utilizada. O custo anual com abrigo é estimado de modo simplificado, como uma porcentagem do valor inicial da máquina. Assim, o custo por hora com abrigo é dado:

$$A = \frac{(V_I \cdot a)}{u} \quad (2)$$

onde:

$A$  – custo por hora com abrigo;

$a$  – porcentagem do valor inicial ( $V_I$ ) do trator para cobrir os custos com abrigo;

Os custos variáveis são os custos associados diretamente ao uso dos bens de capital, como combustíveis, filtros, óleos lubrificantes, pneus, peças, mão-de-obra mecânica e etc. São constituídos dos componentes citados a seguir:

a) Reparos e manutenção são os custos realizados para manter os bens de capital em plena condição de uso. Em geral esses custos estão relacionados com a intensidade de uso. Nesse estudo os custos com reparos e manutenção foram calculados através da somatória dos gastos com lubrificantes e filtros, graxa, peças, pneus e câmaras e mão-de-obra mecânica.

b) Custo com operações são os gastos realizados com o uso das máquinas. São os gastos com consumo de combustível e o custo por hora de uso, do salário do operador (tratorista).

### **3.2.1 Tratamento dos dados para elaboração dos custos operacionais**

As planilhas de custo operacional para cada um dos tratores analisados são compostas dos seguintes itens: a) combustíveis; b) lubrificantes e filtros; c) graxa; d) peças; e) pneus e câmaras; f) mão-de-obra mecânica; g) salário do operador e; h) outros materiais.

a) Combustíveis - como os relatórios mensais apresentaram somente a quantidade, utilizou-se os preços pagos pelos produtores para o óleo diesel, da Série de Informações Estatísticas da Agricultura do Instituto de Economia Agrícola (SIEA/IEA). Sobre este valor descontou-se taxa de 5%, oferecida pela distribuidora à empresa.

b) Lubrificantes e filtros - por apresentarem somente a quantidade utilizada; os preços aplicados foram os da série de preços pagos pelo produtor da SIEA/IEA.

c) Graxa - por apresentarem somente a quantidade utilizada os preços aplicados foram os obtidos na série de preços pagos pelo produtor da publicação SIEA/IEA.

d) Peças - utilizou-se o valores constantes nos relatórios da empresa.

e) Pneus e câmaras - os dados dos relatórios sobre este item eram inconsistentes. Adotou-se, seguindo as orientações da empresa, uma vida útil de seis anos para os pneus com uma recauchutagem após três anos de uso. Os preços foram coletados na série de preços pagos pelos produtores da publicação SIEA/IEA.

f) Mão-de-obra mecânica - os relatórios apresentaram valores somente para os anos de 1992 à 1998. Procedeu-se então, da seguinte forma: coletou-se os dados referentes ao salário mínimo (SM) na mesma época e determinou-se a diferença média ( $\Delta$ ) entre o SM e os salários pagos pela empresa. Para os anos anteriores foi acrescentado ao SM o diferencial encontrado ( $\Delta$ ) como forma de ajuste dos salários da empresa e remuneração dos encargos sociais. Transformados em valores horários, foram multiplicados pelo número de horas trabalhadas apresentadas nos relatórios da empresa.

g) Salário operador - procedeu-se da mesma forma que o item anterior. O diferencial ( $\Delta$ ) de salário operador foi aplicado sobre a média dos salários

recebidos pelos tratoristas constantes na série de Estatísticas de Salários Agrícolas no Estado de São Paulo, nas EDRs (Escritório de Desenvolvimento Regional), de Barretos, Ribeirão Preto e Araçatuba, municípios onde situam-se as fazendas. Transformados em valores horários, foram multiplicados pelo número de horas trabalhadas pelo trator.

h) Outros materiais - este item refere-se a outros gastos com materiais utilizados na oficina e não computados nos itens anteriores. Os valores constantes nos relatórios da empresa foram somados ao itens lubrificantes e filtros.

### **3.2.2 Fluxo de caixa**

O fluxo de caixa definido por Noronha (1981) é formado com valores monetários e reflete as entradas e saídas dos recursos e produtos por unidade de tempo, relativa ao investimento. De acordo com Faro (1979) para a determinação do fluxo de caixa, é necessário determinar, a priori, o horizonte de planejamento do investimento, que está relacionado com a vida econômica do projeto.

Para os tratores em estudo utilizou-se como vida útil a idade da máquina em anos em dezembro de 1998. Essa decisão permite avaliar a evolução dos custos operacionais ao longo dos anos em que cada trator foi



utilizado. Dessa forma, o horizonte de planejamento do investimento para os fluxos de caixa dos tratores aqui estudados possuem a idade de cada máquina em dezembro de 1998.

Assim sendo, os dados dos 39 tratores em estudo foram transformados em despesas mensais. Sobre as despesas mensais de cada componente do custo aplicou-se o deflator IGP-DI base 94 = 100 da Fundação Getúlio Vargas, para o mês de dezembro de 1998.

Acrescentou-se ao custo variável os custos de dois componentes do custo fixo referentes aos gastos com seguro e abrigo, calculados como 1% do preço de aquisição, ao ano para cada item.

Obtidos os valores de gastos mensais com preços equivalentes a dezembro de 1998, todas as despesas componentes do custo operacional foram transformadas em custos anuais e em seguida transformadas em custos horários, dividindo-se os valores anuais pelo número de horas trabalhadas no ano.

A Tabela 4 apresenta como exemplo o fluxo de caixa do trator MF296, número na frota 121, onde observa-se os valores anuais dos custos operacionais, acrescidos dos custos de abrigo e seguro.

**Tabela 4 - Exemplo de Fluxo de Caixa <sup>(1)</sup> referente ao trator MF 296 – N° na frota- 121.**

Ano	Abrigo Seguro	Combustível	Lubrif. Filtros	Peças	Pneus Câmaras	M.Obra Mecânica	Salário Operador	Total	Horas Trabalhadas	Custo Hora	Hora Acumulada
1983	536,20	21.661,03	3.060,99	1.597,27	0,00	1.728,78	12.262,66	40.846,93	2.518	16,22	2.518
1984	536,20	25.295,18	3.147,03	714,41	1.791,23	682,81	13.450,96	45.617,82	3.064	14,89	5.582
1985	536,20	19.085,48	2.854,46	8.681,73	5.805,96	4.163,15	14.081,44	55.208,41	2.672	20,66	8.254
1986	536,20	25.871,98	4.128,16	6.482,54	5.944,06	3.021,57	23.411,82	69.396,33	3.813	18,20	12.067
1987	536,20	19.377,38	3.483,08	1.442,88	1.941,43	843,21	17.170,65	44.794,83	3.555	12,60	15.622
1988	536,20	15.222,53	3.052,97	10.616,66	5.244,38	2.621,40	10.014,94	47.309,07	2.963	15,97	18.585
1989	536,20	12.384,12	2.593,01	0,00	1.285,31	0,00	12.132,96	28.931,60	3.297	8,78	21.882
1990	536,20	9.072,64	1.859,48	8.100,08	3.569,99	5.029,79	8.569,33	36.737,50	2.387	15,39	24.269
1991	536,20	7.049,64	1.739,51	0,00	0,00	0,00	6.741,30	16.066,66	1.954	8,22	26.223
1992	536,20	10.540,47	2.454,31	0,00	907,68	0,00	5.829,13	20.267,79	2.017	10,05	28.240
1993	536,20	6.921,89	1.408,73	5.334,13	0,00	2.962,43	4.404,69	21.568,07	1.347	16,01	29.587
1994	536,20	3.579,27	865,31	0,00	2.681,40	0,00	2.787,40	10.449,58	905	11,55	30.492
1995	536,20	4.705,94	1.072,42	7.206,59	0,00	3.154,15	4.970,56	21.645,86	1.268	17,07	31.760
1996	536,20	6.442,05	1.692,31	0,00	701,09	0,00	7.723,52	17.095,17	1.792	9,54	33.552
1997	536,20	3.288,97	995,84	0,00	0,00	0,00	5.146,08	9.967,08	1.136	8,77	34.688
1998	536,20	2.592,45	822,86	0,00	0,00	0,00	4.347,57	8.299,08	939	8,84	35.627

(1) Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

### 3.2.3 Custo Anualizado Equivalente

O custo anualizado equivalente (CAE), descrito por Lins (1975), consiste em se formar inicialmente um fluxo de caixa para o trator. Este fluxo de caixa reflete o investimento inicial do trator, todas as despesas em dinheiro prevista durante sua permanência na empresa e o seu valor de revenda (VR) ao final da vida útil. Este método permite, através da taxa de desconto, avaliar a rentabilidade do investimento. Assim pode-se, através do planejamento, adiar as despesas e permitir a antecipação das receitas, sempre que possível. Após a construção do fluxo de caixa, calcula-se o custo anualizado equivalente do trator pela equação:

$$CAE_r(T) = \left\{ \left[ VI + \sum_{t=1}^T \frac{Dt}{(1+r)^t} - \frac{VR_T}{(1+r)^T} \right] \cdot \left[ \frac{r(1+r)^T}{(1+r)^T - 1} \right] \right\} \quad (3)$$

onde:

$CAE(T)$  - custo anualizado equivalente,

$T$  - tempo de permanência do trator na empresa (anos),

$t$  - ano em que se deseja calcular o CAE,

$r$  - taxa unitária de desconto;

$V_I$  - valor inicial do trator;

$Dt$  - despesas totais no ano  $t$ ;

$VR_t$  - valor de revenda ao final do ano  $t$ .

Adotou-se  $r = 8\%$  a.a. recomendada pela empresa, que considera esse valor como taxa de remuneração média do capital investido.

O termo do lado direito da equação é o produto do valor presente (VP) do fluxo de caixa multiplicado pelo fator de recuperação de capital. Portanto, esta fórmula permite transformar uma anuidade variável (fluxo de caixa) numa anuidade constante (com termo igual ao CAE), cujo valor presente, calculado à taxa  $r$ , seja igual ao valor presente do fluxo de caixa original do bem de capital.

Esta metodologia fornece parâmetros para se decidir sobre a viabilidade de compra de um bem de capital ou, sobre a melhor idade de substituição dos elementos usados por novos.

Quando o objetivo é calcular a idade ótima de reposição, torna-se necessário a comparação entre tratores com diferentes idades de reposição (diferentes valores de  $T$ ). Neste caso, o método de custo anualizado equivalente permite a uniformização do horizonte de planejamento. A idade ótima de reposição é aquela que minimiza o valor do custo anualizado equivalente.

A depreciação é o custo necessário para substituir os bens de capital quando se tornam improdutivos pelo desgaste físico (depreciação física) ou quando perdem valor com o decorrer dos anos devido a obsolescência tecnológica. A utilização de um bem de capital ao longo do tempo anulará seu valor ou o reduzirá a um mínimo.

Nesse estudo o método de depreciação adotado é o linear ou o das cotas fixas.

Por este método a taxa anual de depreciação é calculada dividindo-se o custo inicial (preço de aquisição ou preço de reposição) menos um valor final presumido de sucata, pelo número de anos de duração provável. Para se calcular a depreciação por hora, basta dividir a depreciação anual pelo número de horas de uso no ano.

Estes cálculos permitiram a obtenção do valor residual anual para cada trator em estudo. A utilização desse método justifica-se devido a dificuldade em encontrar uma série completa de valores de mercado<sup>1</sup>.

No método linear o valor da depreciação em qualquer ano,  $D_t$ , é dado pela fórmula:

$$D_t = \frac{V_I - V_R}{N} \quad (4)$$

onde:

$D_t$  - valor da depreciação no ano  $t$ ,

$(V_I - V_R)$  - valor depreciável (valor inicial menos o valor de sucata),

$N$  - anos de vida útil do ativo.

---

<sup>1</sup> O Suplemento Agrícola do jornal O Estado de São Paulo apresenta periodicamente os valores de mercado. Para os modelos de tratores analisados neste trabalho, os dados disponíveis não abrangem o período desejado.

O valor contábil ou residual do bem no final do primeiro ano será  $V_I - D_1$ , no final do segundo ano  $V_I - D_1 - D_2 = V_I - 2D_t$  porque  $D_1 = D_2 = \dots = D_n = D_t$  e assim por diante até o ano  $t = N$ , ou seja, o valor residual em determinado ano  $t$  é:

$$VR_t = V_I - \left( \frac{V_I - V_R}{N} \right) \cdot t = V_I - tD_t \quad (5)$$

Utilizou-se como valor de sucata (ou valor de residual final) a taxa de 20% sobre o preço de aquisição dos tratores contidos nos registros da empresa.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Custo Operacional Horário**

Os custos operacionais horários são os custos que ocorrem com o uso do trator na realização das operações agrícolas. Esses custos são compostos pelos gastos referentes ao combustível, salário do operador, reparos e manutenção e variam de acordo com o nível de utilização da máquina.

Os valores dos custos operacionais horários médios são apresentados em forma gráfica, onde visualiza-se o custo médio anual em horas acumuladas e anos de uso dos itens: combustíveis, salário do operador, reparos e manutenção e o custo total.

Para efeito de análise e comparação, os tratores de um mesmo grupo (caracterizados pela marca e modelo) foram agrupados pelo ano de aquisição. Os valores são referentes ao fluxo de caixa conforme o conceito de Noronha (1981).

### 4.1.1 Tratores Massey Ferguson MF 296

O grupo de tratores apresentados na Figura 1, compreende os da marca Massey Ferguson modelo 296 adquiridos em 1983.

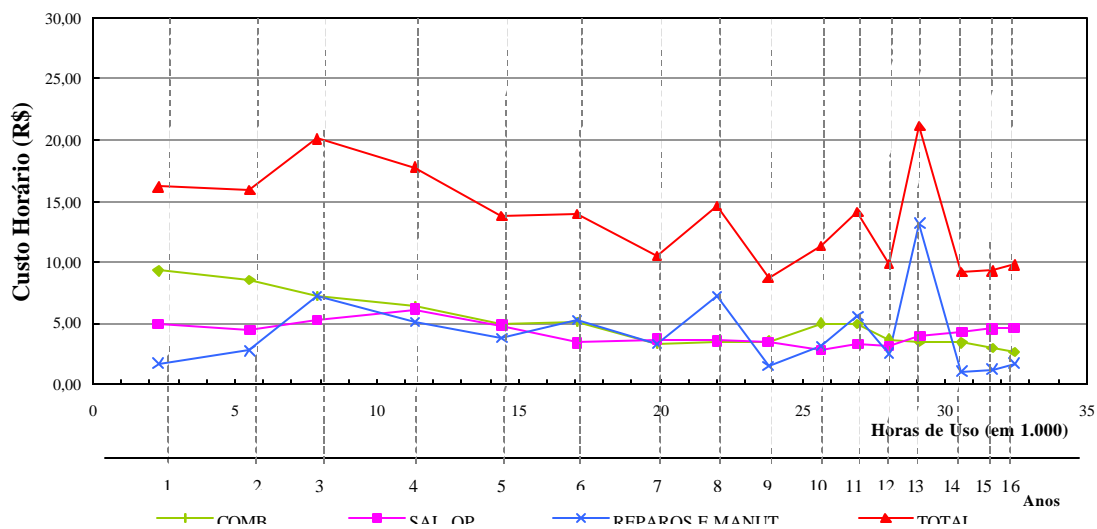


Figura 1- Comportamento do custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas e em anos de uso dos tratores MF296 adquiridos em 1983. Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Dados da pesquisa.

Através dos dados da Figura 1, observa-se que os custos com reparos e manutenção são crescentes até o terceiro ano de uso porém, inferiores aos custos com combustível e salário do operador. Este fato ocorre porque no início de sua vida útil os tratores não apresentam despesas significativas com o item reparos que englobam os gastos com serviços mecânicos, peças e pneus. Os custos apresentados com o item, referem-se aos gastos de



manutenção preventiva relativos a trocas de filtros, lubrificantes e uso de graxas.

Entre o terceiro e o sétimo anos de uso os custos com reparos e manutenção mantêm-se estáveis próximos de R\$5,00 por hora. No entanto, no 8º ano este custo eleva-se próximo de R\$8,00 por hora devido aos gastos ocorridos com peças e mão-de-obra mecânica referentes ao serviço de revisão das transmissões do trator de número 124 da frota.

A grande elevação ocorrida no custo no décimo segundo ano foi devido aos gastos com peças e mão-de-obra mecânica no serviço de retífica de motor e troca de pneus. Nota-se que nesse ano os tratores apresentam mais de 28.000 horas de trabalho acumuladas.

A partir do décimo terceiro ano esse grupo de tratores apresenta custos totais menores em função da diminuição do número de horas trabalhadas ao ano.

Os tratores Massey Ferguson modelo MF 296 adquiridos em 1984 (Figura2), apresentam até o terceiro ano de uso, comportamento semelhante ao grupo anterior.

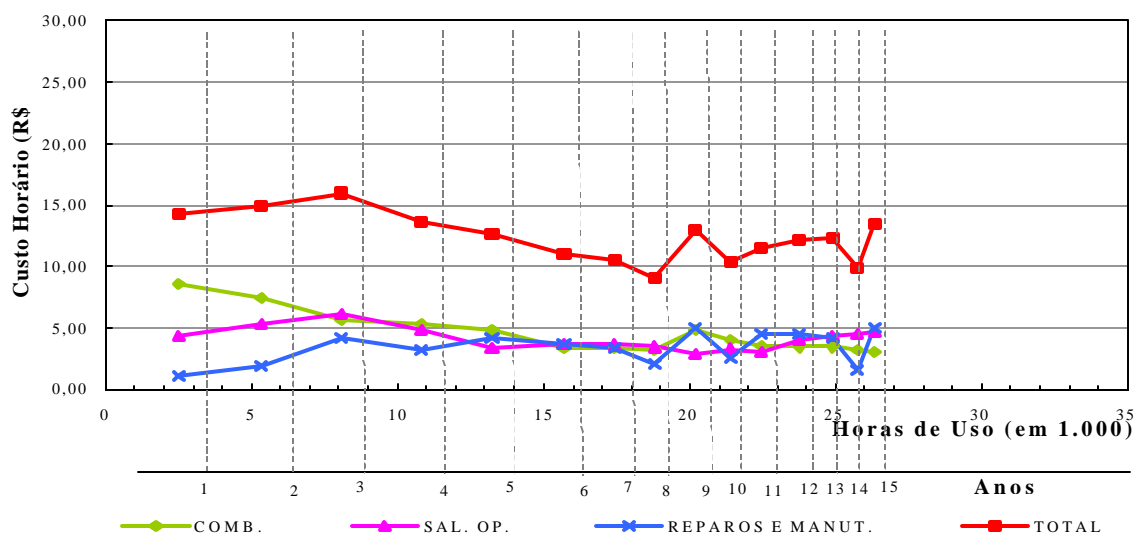


Figura 2- Comportamento do custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas e em anos de uso dos tratores MF296, adquiridos em 1984. Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Dados da pesquisa.

Após o terceiro ano, quando os tratores passam a apresentar gastos com o item reparos e manutenção em elevação, os custos com combustível e salário operador diminuem, estabelecendo um equilíbrio entre os valores destes três itens do custo total. No nono ano de uso ( mais de 20.000 horas de uso acumuladas), os tratores apresentam elevação no custo devido a troca de diversas peças e aos serviços de mão-de-obra mecânica. Os dados mostram que a partir desta idade os custos com reparos e manutenção são sempre superiores aos outros itens apresentados. Em função deste fato, observa-se a diminuição substancial no número de horas trabalhadas ao ano, procedimento que mostra a preocupação da empresa em evitar a elevação dos custos com os tratores.

Analisando-se a Figura 3, que apresenta o grupo de tratores Massey Ferguson MF296 adquiridos em 1985, observa-se também comportamento semelhante aos outros grupos apresentados.

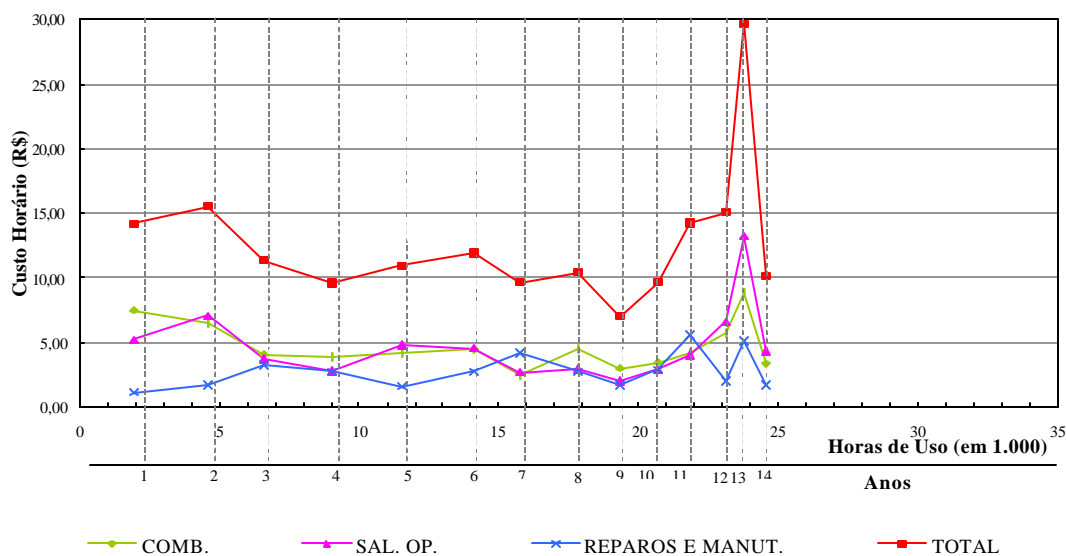


Figura 3- Comportamento do custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas e em anos de uso dos tratores MF296, adquiridos em 1985. Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Dados da pesquisa.

Este grupo de tratores apresenta em seus custos um comportamento uniforme com valores para cada item apresentado inferiores a R\$5,00 por hora resultando custo total em torno de R\$10,00 por hora até o 10º ano de utilização ou 20.800 horas trabalhadas em média. A partir disso os custos mostram-se crescentes, custo total no valor de R\$30,00 por hora ocasionado principalmente pela elevação do custo com salário do operador. Embora os

três itens tenham acompanhado o aumento do custo total os preços relativos do salário do operador foram os responsáveis pelo aumento.

A Figura 4 mostra o comportamento do custo operacional médio dos tratores Massey Ferguson, modelo MF296 adquiridos em 1986.

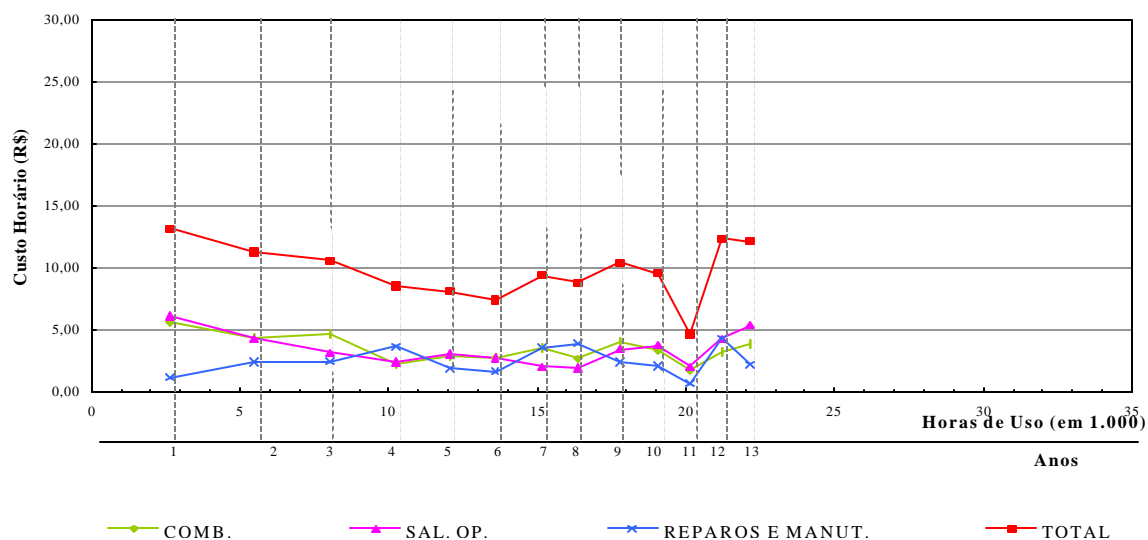


Figura 4- Comportamento do custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas e em anos de uso dos tratores MF296, adquiridos em 1986. Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Dados da pesquisa.

Este grupo apresenta como nos anteriores, até o terceiro ano de uso, baixo custo com reparos e manutenção e diminuição nos custos com combustível e salário do operador.

Ao longo da vida útil o comportamento do custo total médio apresenta-se com valores inferiores a R\$10,00 por hora. No sétimo ano de uso ocorre elevação no custo total devido principalmente, ao aumento no consumo de combustível. A queda acentuada dos custos com reparos e

manutenção a partir do oitavo ano ocorreu devido a diminuição do número de horas de trabalho. Observa-se que no décimo ano o acréscimo no número de horas de trabalho resultou em aumento no custo com reparos e manutenção, indicando a inviabilidade econômica do trabalho destes tratores.

Os tratores Massey Ferguson modelo MF 296 adquiridos em 1987 são apresentados no gráfico da Figura 5.

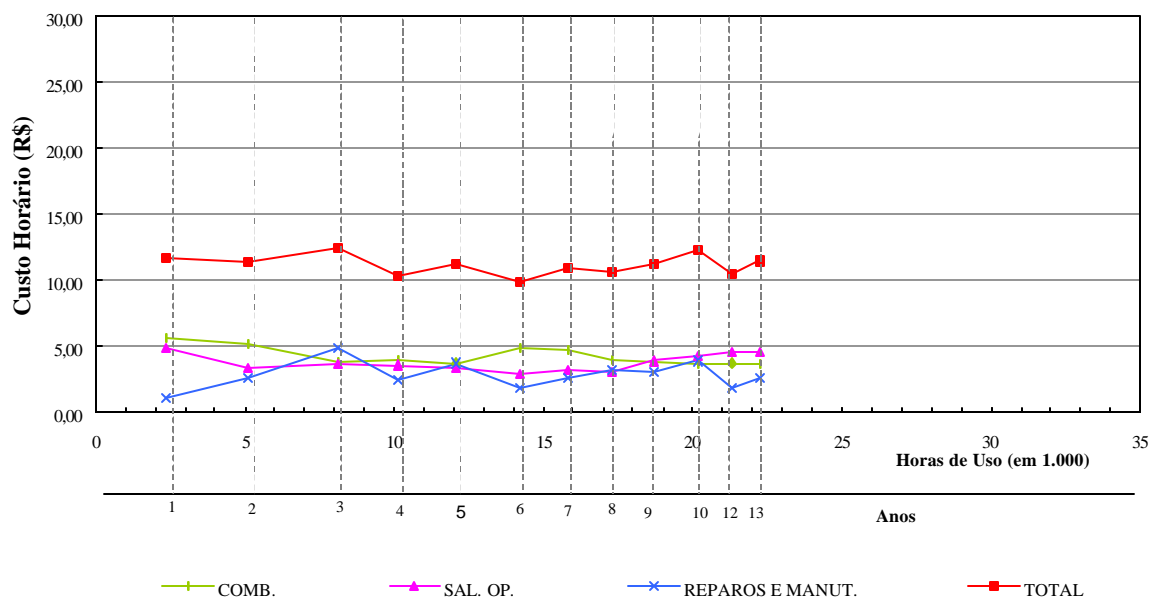


Figura 5- Custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas dos tratores MF296 adquiridos em 1987. Valores de dezembro de 1998. Fonte: Dados da pesquisa.

Para esse grupo de tratores o custo total não apresenta elevações acentuadas no custo operacional. Individualmente porem, os custos apresentam variações semelhantes aos grupos anteriores.

Os custos com reparos e manutenção são elevam-se até o terceiro ano, o consumo com combustível diminui até o quinto ano devido ao alto número de horas trabalhadas, crescendo novamente até o oitavo ano de uso com a diminuição do número de horas anuais de trabalho. A partir deste ano o custo com salário do operador que decrescia até o sexto ano aumenta com valores superiores aos outros custos mantendo tendência de aumento. Este fato é explicado pelo preço relativo do salário do operador apresentar maior custo relativo que os outros itens quando ocorre a diminuição do número de horas trabalhadas ao ano.

#### **4.1.2 Tratores Massey Ferguson MF 296.4**

Os tratores Massey Ferguson modelo MF296.4 possuem um diferencial em relação aos tratores anteriores, pois possuem tração dianteira auxiliar (4x2 TDA). A Figura 6 mostra os tratores deste grupo adquiridos pela empresa em 1985.

O comportamento dos custos operacionais médios até o terceiro ano de uso é semelhante aos grupos analisados, apresenta custos menores com reparos e manutenção, custos elevados com combustível e salário operador e alto número de horas trabalhadas ao ano (mais 3.000 horas ao ano, em média).

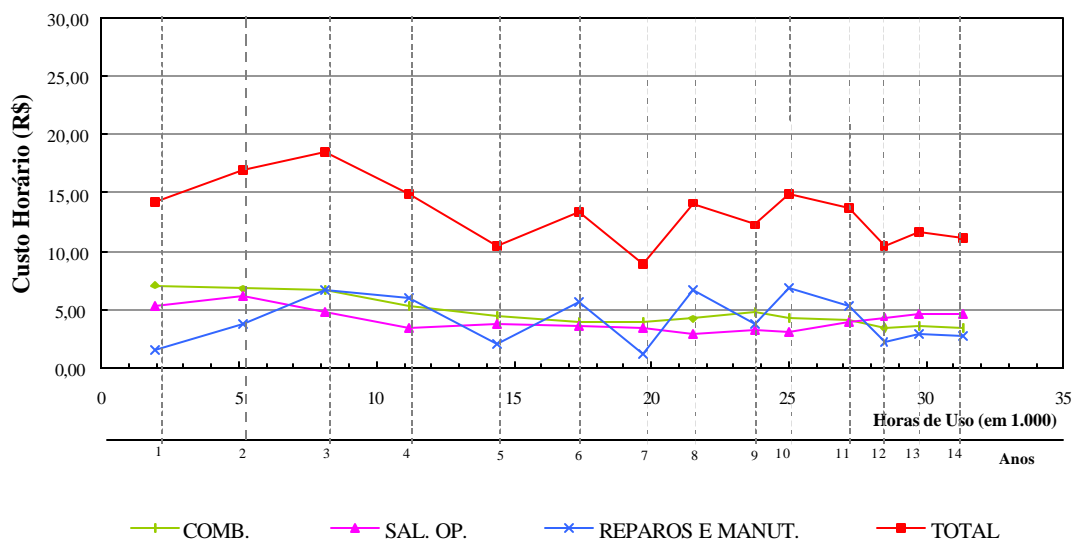


Figura 6- Comportamento do custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas e em anos de uso dos tratores MF296.4, adquiridos em 1985. Valores em reais de dezembro de 1998.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Nesse grupo o acréscimo ocorrido nos custos com reparos e manutenção no sexto, oitavo e décimo anos de uso são causados pelos gastos referentes a substituição de peças e serviços de mão-de-obra mecânica e troca e recauchutagem de pneus.

Os tratores Massey Ferguson modelo MF294.4 adquiridos pela empresa no ano de 1986 são apresentados na Figura 7.

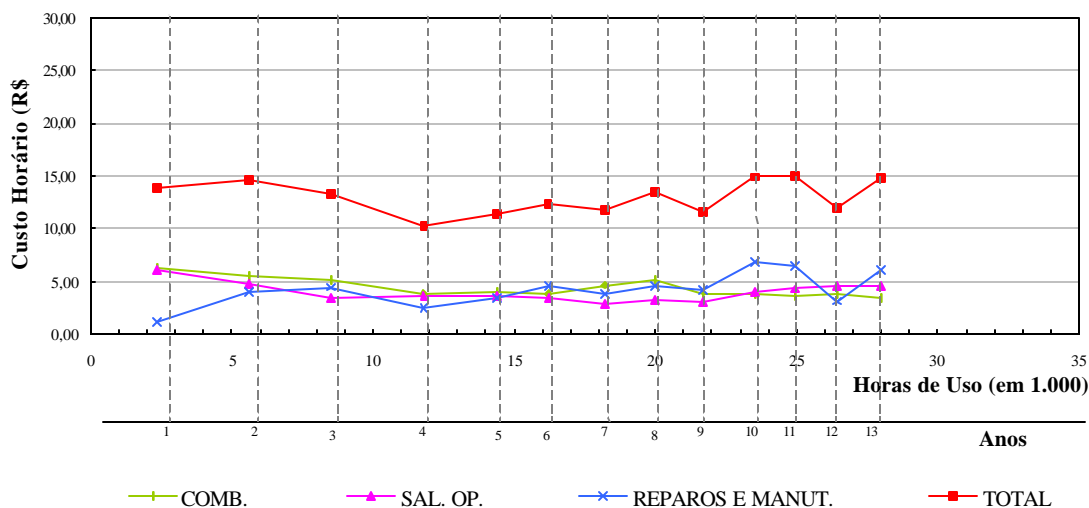


Figura 7- Custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas dos tratores MF296.4 adquiridos em 1986. Valores em reais de dezembro de 1998.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Nesse grupo de tratores os custos com reparos e manutenção apresentam maiores valores a partir do décimo ano de uso. (com pequena redução no décimo segundo ano devido ao fato de não ter sido levado para a oficina neste ano). Nesse ano os tratores apresentam mais de 23.000 horas de trabalho acumuladas. Entre o décimo e o décimo segundo ano de uso ocorre diminuição nas horas trabalhadas ao ano. No décimo terceiro ano após o aumento no número de horas de trabalho, ocorre elevação nos custos com reparos e manutenção devido a troca de peças na oficina, o que indica que nesse caso, após 28.000 horas acumuladas de trabalho, que os custos com este item podem inviabilizar economicamente o uso do trator.



### 4.1.3 Tratores Valmet

Os tratores Valmet modelo 138.4 possuem tração dianteira auxiliar (4x2 TDA). O comportamento do custo operacional médio dos tratores deste grupo, adquiridos em 1984, são apresentados na Figura 8.

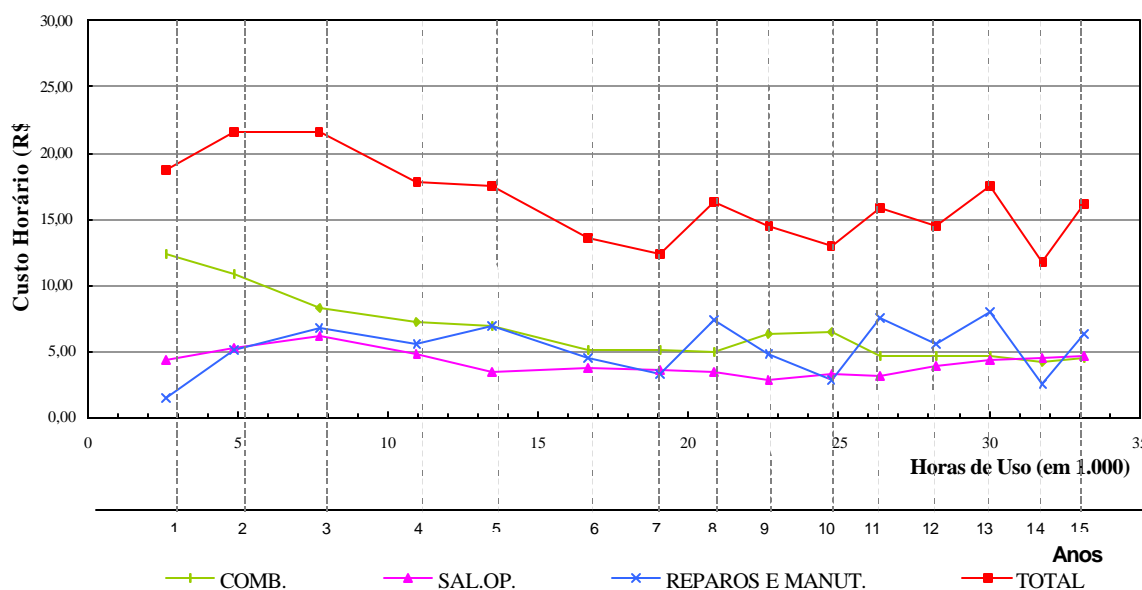


Figura 8- Comportamento do custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas e em anos de uso dos tratores Valmet 138.4, adquiridos em 1984. Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste grupo de tratores observa-se que os gastos com reparos e manutenção elevam-se até o terceiro ano de uso e após pequena diminuição no quarto ano este custo eleva-se novamente. Os aumentos foram causados pela troca de pneus ocorridas nestes anos, o que indica a importância deste

item nos custos operacionais dos tratores. Este valor justifica-se pelo uso intenso da máquina, observa-se que com cinco anos de uso estes tratores possuem 15.000 horas acumuladas de trabalho. As elevações posteriores são causadas pelos gastos com trocas de peças e serviços de mão-de-obra mecânica.

Estes tratores apresentam níveis de custo com combustível superiores aos observados nos grupos apresentados anteriormente. Este fato é explicado em função da maior potência destes tratores aliado ao fato de serem utilizados em operações que demandam maior força de tração.

O gráfico da Figura 9 mostra o comportamento do custo operacional médio do trator Valmet, modelo 148.4 adquiridos pela empresa em 1989.

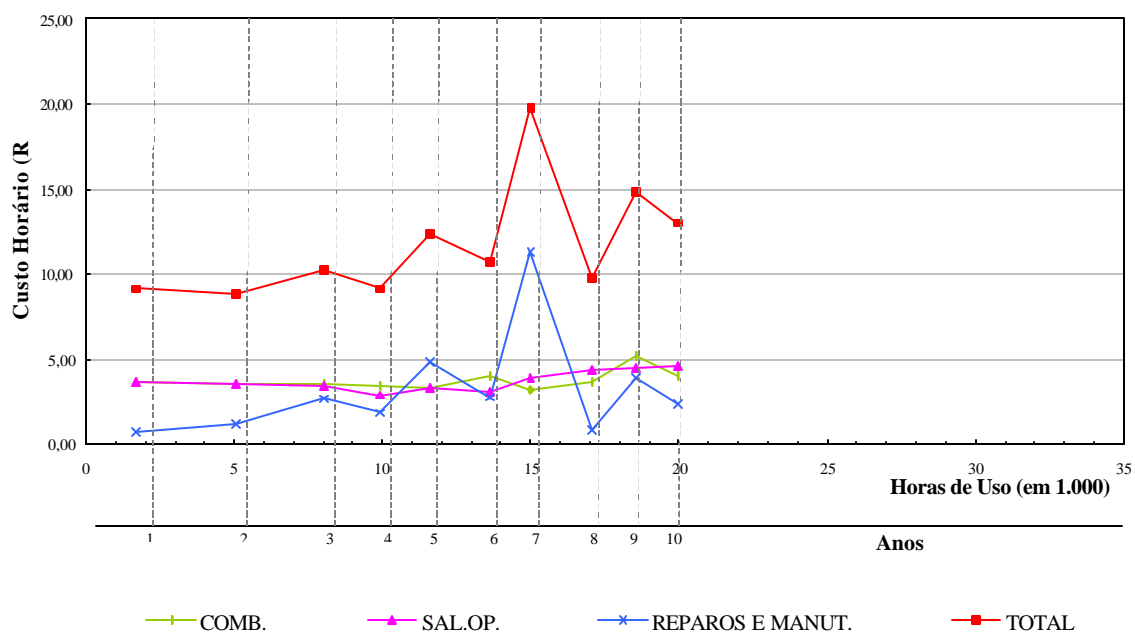


Figura 9- Comportamento do custo operacional anual em horas de uso acumuladas e anos de uso do trator Valmet 148.4 adquirido em 1989. Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Dados da pesquisa.

Este grupo, que é composto por apenas um trator, apresenta ao longo de sua utilização, custos com reparos e manutenção com níveis inferiores aos itens combustível e salário operador. O acréscimo no custo deste item no quinto ano de uso foi causado pelo dispêndio com peças. A elevação no custo no sétimo ano foi causada pelos gastos com peças , serviços de mão-de-obra mecânica e troca de pneus.

Observa-se também que o trator foi utilizado intensivamente. Até o quarto ano de vida útil havia atingido 10.000 horas de uso e no décimo ano 20.000 horas acumuladas

#### **4.1.4 Tratores Muller**

Os tratores marca Muller modelo TM28, possuem 280 cv de potência e tração nas quatro rodas (4x4) e foram utilizados na empresa na execução de operações agrícolas denominadas pesadas e portanto, exigem grande força de tração. A da Figura 10 apresenta os tratores adquiridos em 1983, onde pode-se observar o alto custo operacional médio destes tratores justificados principalmente pelas características apresentadas acima.

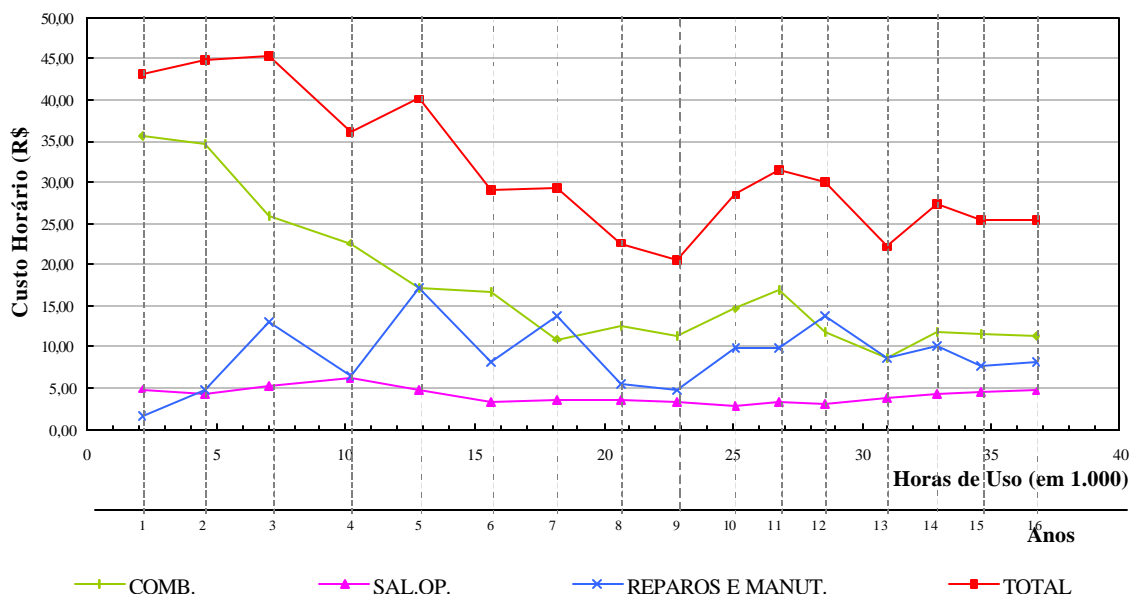


Figura 10- Comportamento do custo operacional anual em horas de uso acumuladas e em anos de uso do trator Muller TM28 adquirido em 1983. Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os três primeiros anos mostram comportamento semelhante aos grupos analisados, alto consumo de combustível (com diminuição gradativa de valor) e aumento de gastos com reparos e manutenção.

O custo com combustível mostra-se superior aos demais, ao longo dos anos de utilizado o que é justificado pelas características das operações realizadas pelo trator e, como pelas características da máquina.

Os custos com reparos e manutenção apresentam valores elevados no terceiro, quinto, sétimo e décimo segundo anos de uso. No terceiro ano além dos gastos com manutenção preventiva, houve troca dos pneus com valores que oneraram os custos significativamente. No quinto e sétimo anos a elevação do custo deu-se devido aos gastos com peças, mão-de-obra mecânica e troca de pneus. No décimo segundo ano a elevação do custo

com reparos e manutenção ocorreu devido aos serviços mecânicos de oficina e peças.

Observa-se, através dos dados da Figura 10, que as elevações no custo total são influenciadas pela elevação do custo com reparos e manutenção. Observa-se também, que o número de horas trabalhadas ao ano diminui após o décimo ano de uso e após o décimo terceiro ano o trator passa a executar operações que demandam menor força de tração devido ao elevado custo e quebras constantes, o que contribui para a diminuição do custo operacional total. O programa de manutenção da empresa, aliado às estratégias de uso nas operações agrícolas é que proporcionaram a utilização destes tratores em elevadas horas de uso acumuladas. Neste grupo observa-se que com dezesseis anos de uso os tratores apresentam 36.745 horas de uso acumuladas.

Analisando os tratores modelo Muller modelo TM 28 adquiridos em 1984, Figura 11, observa-se comportamento semelhante ao grupo anterior.

Estes tratores apresentaram elevação no custo com reparos e manutenção no quinto ano de utilização devido ao alto gasto com troca de diversas peças do trator número 190 da frota acompanhado com a troca de pneus.

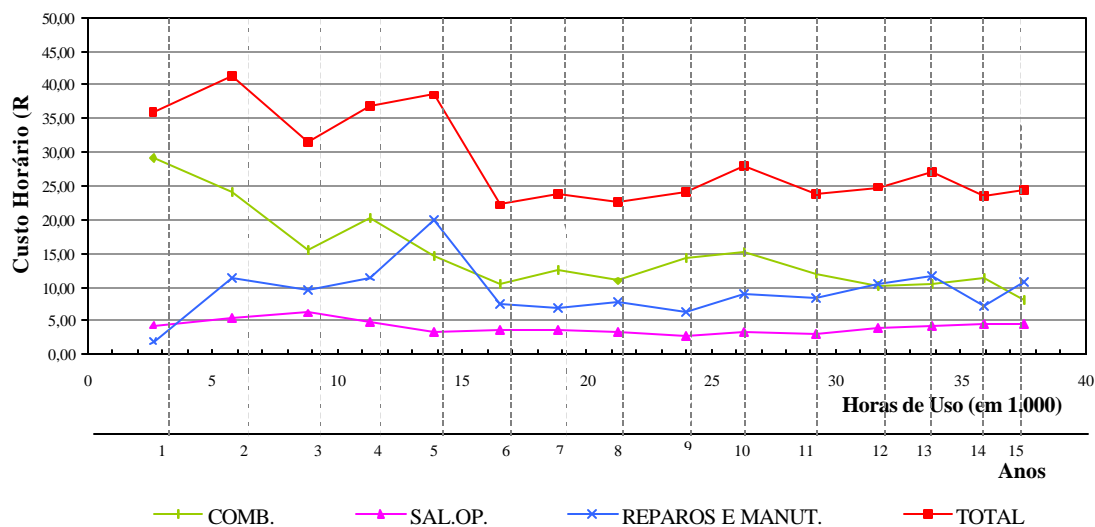


Figura 11- Comportamento do custo operacional anual médio em horas de uso acumuladas em anos de uso dos tratores Muller TM28 adquiridos em 1984. Valores em reais de dezembro de 1998.

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se também neste grupo, que o número de horas de uso ao ano é elevado. Somente nos três primeiros anos de uso este grupo trabalhou 9.325 horas. Nos quinze anos de utilização acumulou 37.546 horas médias de uso.

Através da análise dos resultados apresentados para todos os grupos de tratores conclui-se que excetuando-se os três primeiros anos de uso, quando os gastos com combustível se sobressaem, os gastos com reparos e manutenção, são os mais onerosos durante o período de utilização dos tratores. Este tipo de dispêndio atinge os maiores valores décimo terceiro ano, embora o custo horário total seja próximo dos custo do terceiro ano, o

que indica que somente a partir desta idade os tratores passam a receber serviços na oficina central.

O maior gasto com combustível até o terceiro ano de idade do trator indica que a empresa tem como estratégia utilizar os tratores para operações que exigem alta força de tração no início da vida útil para otimizar o uso com os baixos custos com reparos nesse período, e aproveitar as vantagens do período de garantia oferecida pelo fabricante e minimizar os custos com o investimento inicial.

Outro fator observado através dos dados apresentados é que apesar dos altos custos, a partir do ano de 1989 observou-se em todos os grupos de tratores diminuição do custo com combustível, justificado pela introdução da prática de plantio direto nos sistemas de produção da empresa, prática que diminuiu a força de tração exigida nas operações de preparo do solo e reduziu o número de operações no ciclo das culturas cultivadas nas propriedades.

Outra evidência apresentada nos gráficos de comportamento dos custos operacionais é o sistema de manutenção da frota. Os custos mostraram que o sistema é homogêneo, ou seja, apresentam o mesmo programa de manutenção, com acompanhamento sistemático das máquinas com visitas periódicas a oficina central. Apresentam também mesma estratégia de utilização nas operações agrícolas, independente das características da máquina.

## **4.2 Custo Anualizado Equivalente (CAE)**

Após o desenvolvimento do fluxo de caixa, calculou-se o Custo Anualizado Equivalente, (CAE), cujas tabelas encontram-se em anexo, para cada um dos tratores em estudo.

A aplicação desta metodologia permite analisar os custos dos tratores através das despesas e de seu valor residual, com a aplicação da taxa de desconto conforme conceito de Lins (1975). Essa taxa de desconto permite a anualização do fluxo de caixa o que proporciona sua utilização para tomada de decisão de longo prazo (avaliar o investimento). Esta é a grande diferença sobre a análise dos custos operacionais. Conforme Noronha et al. (1991), o valor que minimiza o CAE, determina o ponto de troca da máquina (idade de reposição).

Na análise dos dados, os tratores foram agrupados por marca e modelo.

### **4.2.1 Tratores MF296**

A Tabela, 5 apresenta os valores obtidos do custo anualizado equivalente (CAE) mínimo, a idade e o número horas acumuladas do trator



quando ocorreu o CAE mínimo. A tabela mostra também a idade e o número de horas de uso acumuladas em dezembro de 1998.

Tabela 5- Idade de reposição para os tratores MF296.

Frota	Idade Atual Anos	Horas Acumuladas	CAE (min.) R\$/h	Idade CAE (min) Anos	Horas Acum. CAE (min)
121	16	35.627	14,48	4	12.067
122	16	34.129	14,85	4	12.602
124	16	27.577	14,94	7	17.225
174	15	26.802	15,27	7	16.448
179	15	28.430	12,05	4	10.978
181	15	30.301	14,28	5	15.293
185	15	27.013	14,34	4	10.670
186	15	27.283	13,15	4	11.753
187	15	23.242	17,37	4	10.736
188	15	21.368	13,43	6	14.247
253	14	22.732	14,05	7	15.207
254	14	28.376	11,49	5	13.807
277	14	22.574	8,70	6	13.002
335	13	22.737	12,40	8	18.321
336	13	19.489	12,96	5	9.396
340	13	18.556	20,40	5	11.584
346	13	24.930	12,39	3	8.478
347	13	24.940	15,22	4	12.762
465	12	24.453	12,45	3	9.285
477	12	19.636	12,91	6	12.865
478	12	22.481	11,15	2	5.430
480	12	25.023	12,29	3	8.312
481	12	21.830	10,88	3	8.701
492	12	20.218	10,02	5	10.036

Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados da Tabela 5 mostram que sete tratores apresentaram idade de substituição aos quatro anos; cinco tratores apresentaram idade de substituição aos cinco anos; quatro aos três anos, três aos sete anos; três aos seis anos e, apenas um trator apresentou ponto de troca aos oito anos e aos dois anos.

Os tratores que apresentaram idade de reposição aos quatro anos mostram entre si pouca variação na quantidade de horas trabalhadas (variou de 10.670 a 12.762 horas) e grande variação no valor do CAE mínimo (R\$12,05/h a R\$17,37/h). Estes dados mostram que o acréscimo no número de horas trabalhadas influencia as despesas e determina o uso econômico do trator.

Entre estes tratores os valores das tabelas no anexo mostram que o alto valor acumulado das despesas totais (valor presente), inviabiliza a manutenção destes tratores na empresa. Como exemplo, o trator 122 da frota (Tabela 10 do anexo), que foi adquirido por R\$26.802,70 apresenta no quarto ano, valor presente (VP) das despesas acumulado de R\$181.562,68, e valor presente (VP) do valor residual de R\$15.760,63. Observa-se que o valor residual é 58% do valor inicial, isto indica que a partir deste ponto (CAE mínimo) as despesas serão crescentes e o valor residual será decrescente, apontando a perda do capital. O mesmo comportamento é observado nos outros tratores.

Os tratores que apresentam ponto de troca aos cinco anos de uso mostraram variação no número de horas trabalhadas entre 9.396 horas e 15.293 horas acumuladas. O valor do CAE mínimo que determina este ponto, variou entre R\$10,02/h e R\$20,40/h. A análise desses valores mostra

que a maior desuniformidade no número de horas de trabalho ocasionou a maior amplitude de valores para o CAE mínimo.

Dentre estes tratores ao analisar-se a Tabela 14 do anexo que apresenta o trator de número 181 na frota, observa-se que o VP do valor residual (R\$11.697,35) corresponde a 49% do valor de aquisição, ou seja, perda de 51% do valor inicial em cinco anos. O VP das despesas (acumulado) é R\$171.288,00 com valor mínimo do CAE R\$14,28/h, indicando que a partir deste ponto as despesas crescentes inviabilizam o uso econômico desta máquina.

Nos tratores que apresentaram ponto de troca aos três anos de uso, observou-se que estes trabalharam em média 2.898 horas ao ano, até o ponto de troca, demonstrando uso intensivo das máquinas, responsável pela antecipação no valor da idade de troca obtida no cálculo.

Analisando o trator de número 465 na frota (Tabela 27do anexo), observa-se que no terceiro ano de uso o VP das despesas é R\$100.590,39 e o VP do valor residual corresponde a 63% do valor inicial (R\$24.939,93). Comparando-se esses valores com os obtidos no décimo segundo ano de vida da máquina, observa-se que o valor VP do valor residual do trator (R\$1.980,00), equivale a 7,9% do valor inicial e nesse ano o VP total acumulado para este trator soma-se R\$222.162,85, totalmente descapitalizado, com valor de venda como sucata desprezível se comparado com os gastos acumulados.

A Figura 12 apresenta os valores do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores MF 296.

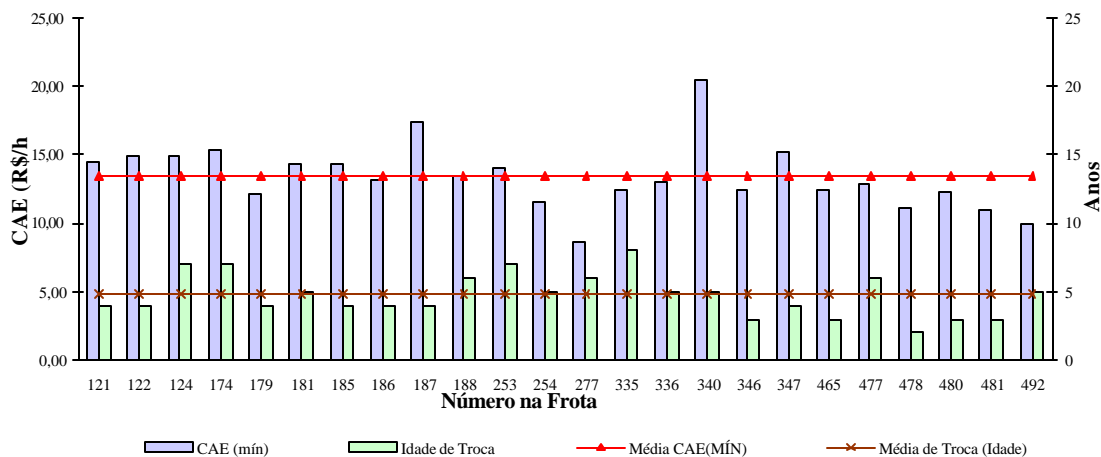


Figura 12- Valor do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores MF 296.

Fonte: Dados da pesquisa.

A idade média desses tratores no ponto de troca é 4,75 anos. Do total de vinte e quatro tratores deste grupo, sete apresentaram idade de troca no quarto ano e cinco apresentaram ponto de troca no quinto ano de idade. A soma destes tratores representam 50% do total de tratores do grupo.

O valor médio do CAE no ponto de troca encontrado para este grupo de tratores foi de R\$13,39/h. Os valores do CAE mínimo mostraram grande variação entre si não permitindo associação entre a idade de troca destes, com a idade de troca calculada para o grupo.

A figura 13 apresenta o número de horas acumuladas de uso na idade da troca e o número médio de horas acumuladas para os tratores MF296.

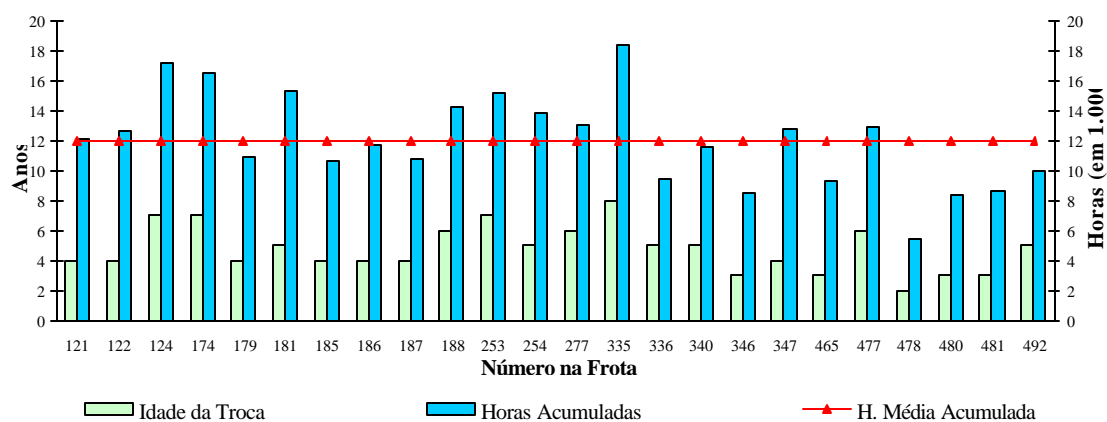


Figura 13- Número de horas acumuladas de uso na idade da troca e número médio de horas acumuladas na troca, para os tratores MF296.

Fonte: Dados da pesquisa.

O número médio de horas acumuladas na idade de troca dos tratores foi de 12.050 horas. Dentre os doze tratores com ponto de troca entre quatro e cinco anos, dez deles (83,33%) encontram-se entre 10.000 14.000 horas, ou seja, 2.000 horas abaixo e 2.000 horas acima do valor médio encontrado. Esta pequena variação indica que o número de horas acumuladas de trabalho influencia na determinação do momento de troca.

#### 4.2.2 Tratores MF 296.4

A Tabela 6 permite observar os resultados obtidos para os tratores MF296.4.

Tabela 6. Idade de reposição para os tratores MF296.4.

Frota	Idade	Horas	CAE (min.)	Idade	Horas
	Atual	Acumuladas		CAE (min)	Acum.
	Anos		R\$/h	Anos	CAE (min)
313	14	34.060	13,05	5	16.760
318	14	28.617	13,78	6	15.323
337	13	28.513	14,68	4	12.574
341	13	28.184	16,12	3	9.444
342	13	30.305	12,50	4	12.625
343	13	30.800	12,85	4	16.319
352	13	24.103	10,81	5	12.054
369	13	25.975	10,17	4	8.047

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados observados para este grupo de tratores apresenta a mesma tendência dos anteriores.

O maior número (quatro tratores) apresentou ponto de troca aos quatro anos de idade, dois tratores apresentaram ponto de troca aos cinco anos e um trator aos seis anos e um aos três anos.

Para os tratores que apresentam ponto de troca aos quatro anos de idade o número de horas acumuladas variou de 8.047 horas a 16.319 horas e o valor do CAE mínimo variou entre R\$10,17 e R\$14,68. Em média estes tratores trabalharam 3.097 horas ao ano o que denota uso intensivo destas máquinas.

Dentre estes tratores observa-se que o trator 343 da frota (Tabela 38do anexo), apresenta no ponto de troca, VP do valor residual

correspondente a 55% do valor inicial (R\$38.022,81). Comparando-se esses valores com o VP do valor residual R\$796,18 (7,35% do valor inicial) observa-se que é desprezível como capital em relação ao valor presente das despesas acumuladas no valor de R\$311.244,89.

A Figura 14 apresenta os valores do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores MF296.4.

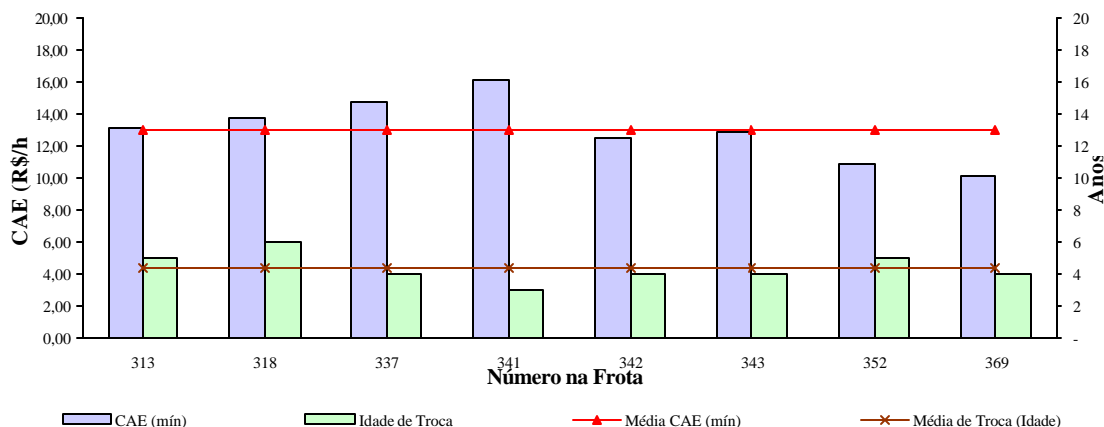


Figura 14- Valor do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores MF 296.4.

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste grupo de tratores a idade média de troca é de 4,38 anos. Dos oito tratores analisados, quatro tratores apresentam idade de troca aos quatro anos de idade e dois apresentam idade de troca aos cinco anos. Nesse caso, os tratores com ponto de troca aos quatro anos representam 50% do grupo. Somando-se aos tratores com troca no quinto ano, totalizam-se 75%.

Em relação ao valor do CAE mínimo (que determina a idade de troca) o valor médio observado foi R\$13,00/h. Dentre os tratores com ponto de troca entre quatro e cinco anos, cinco deles apresentaram CAE mínimo entre R\$11,00/h e R\$15,00/h.

A Figura 15 apresenta o número de horas acumuladas de uso na idade da troca e o número médio de horas acumuladas para os tratores MF296.4.

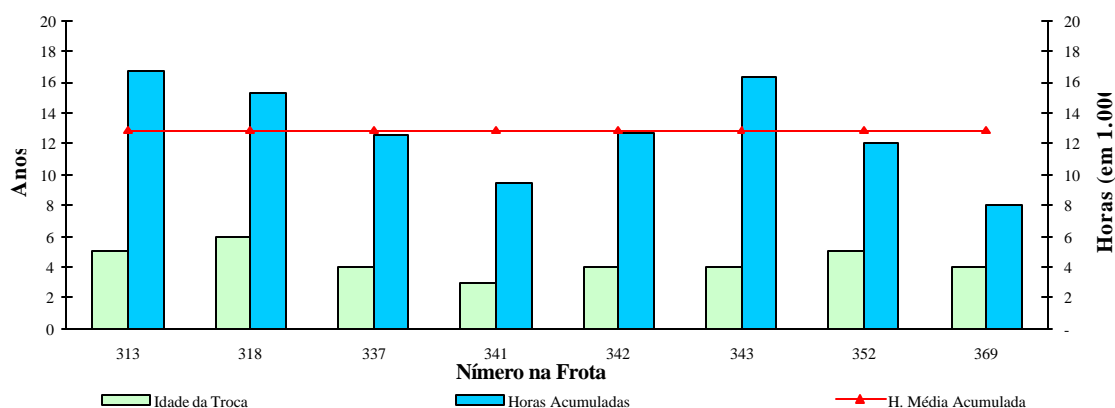


Figura 15- Número de horas acumuladas de uso na idade da troca e número médio de horas acumuladas na troca, para os tratores MF296.4.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar-se o número de horas médias acumuladas na idade de troca, observa-se que o valor encontrado é 12.893 horas. Para os tratores com idade de troca de quatro e cinco anos, observa-se que quatro (66,66%) deles encontram-se no intervalo entre  $\pm 2.000$  horas. Indicando a influência da quantidade de horas de uso no ponto de troca.



### 4.2.3 Tratores Valmet

Os resultados encontrados para os tratores Valmet 138.4 e 148.4 encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7- Idade de reposição para os tratores Valmet 138.4 e Valmet 148.4.

Frota	Idade	Horas	CAE (min.)	Idade	Horas
	Atual	Acumuladas		CAE (min)	Acum.
	Anos		R\$/h	Anos	CAE (min)
153	15	31.568	15,80	6	14.876
154	15	32.335	19,33	4	11.467
156	15	35.488	15,95	6	18.611
547	10	19.433	17,15	8	17.049

Fonte: Dados da pesquisa

Este grupo apresentou dois tratores com idade de troca aos seis anos. A evidência entre eles é que o trator de número na frota 156 apresenta um valor de CAE mínimo menor e 18.611 horas acumuladas, enquanto que o de número 153 apresenta 14.876 horas acumuladas. Os dois tratores possuem a mesma idade de vida, mesma idade de ponto de substituição e diferentes horas acumuladas, o que indica para o trator 156 melhor desempenho econômico do que o de número 153. Analisando as Tabelas 41 e 43 (anexo) do CAE para estas duas máquinas, observa-se que no sexto ano, para o trator número 153 o VP do valor residual é R\$ 19.956,38 e o VP da despesa é R\$ 210.719,76. O trator número 156 apresenta VP do valor residual de R\$ 19.956,38 e VP das despesas R\$ 167.325,60, mostrando que sua vida

econômica apresentou melhor desempenho, pois foi utilizado 3.735 horas a mais com menores despesas e ponto de troca na mesma idade. Nesse caso observa-se que a perda do valor residual é determinante na análise de substituição de máquinas.

Para os tratores Valmet, os valores do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca encontram-se na Figura 16.

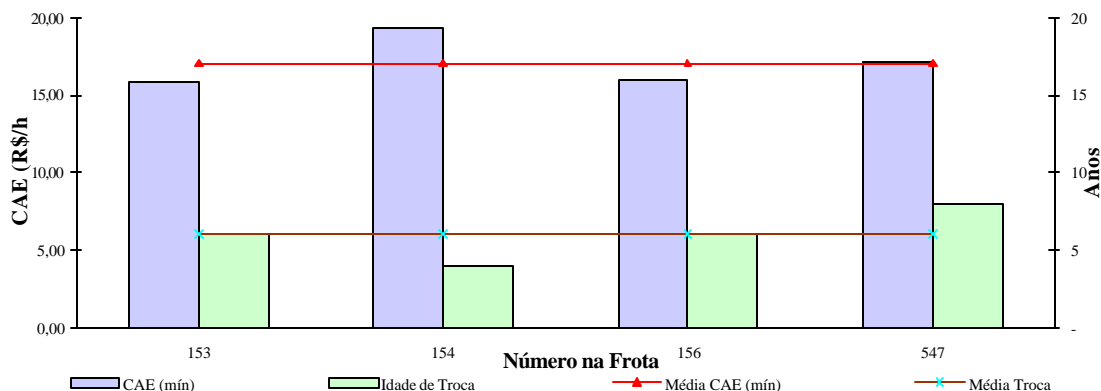


Figura 16- Valor do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores Valmet.

Fonte: Dados da pesquisa.

A idade média encontrada para este grupo de tratores é de seis anos. Do total de quatro tratores, dois apresentaram idade de troca aos seis anos (50% do grupo). Apenas um apresentou troca aos quatro anos e um aos oito anos.

O valor médio do CAE mínimo apresentado pelo grupo é de R\$17,00/h, valores maiores que os outros grupos, pois possui níveis de custo superiores. O trator com idade de troca de oito anos foi o único que

apresentou CAE mínimo no mesmo valor da média encontrada para o grupo.

O número médio de horas acumuladas para este grupo de tratores foi de 15.501 horas (Figura 17).

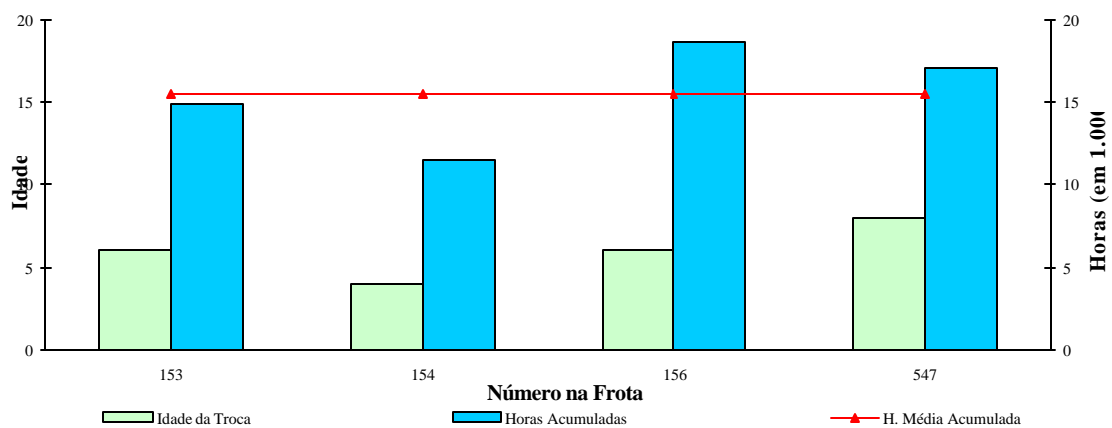


Figura 17- Número de horas acumuladas de uso na idade da troca e número médio de horas acumuladas na troca, para os tratores Valmet.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Neste este grupo, apenas um trator, com ponto de troca aos seis anos, apresentou valor muito próximo a média encontrada com 14.876 horas trabalhadas acumuladas.

#### 4.2.4 Tratores Muller

Os tratores Muller são tratores de alta potência que apresentam níveis de custo superiores comparado com os até aqui analisados, e possuem

também um alto número de horas acumuladas. A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos para o CAE neste grupo de tratores.

Tabela 8- Idade de reposição para os tratores Muller TM 28.

Frota	Idade Atual Anos	Horas Acumuladas	CAE (min.) R\$/h	Idade CAE (min) Anos	Horas Acum. CAE (min)
105	16	36.745	38,53	4	10.175
190	15	35.099	40,17	4	10.993
195	15	39.994	41,80	5	14.709

Fonte: Dados da pesquisa

Neste grupo dois tratores apresentaram ponto de troca no quarto ano, com valores muito próximos entre si, tanto em relação ao CAE mínimo como para o número de horas acumuladas de trabalho.

Dentre estes tratores, ao analisar-se a Tabela 45 do anexo, que apresenta o trator de número 105 na frota, observa-se que o VP do valor residual (R\$75.180,62) corresponde a 58,8% do valor de aquisição, perda de 42% do valor inicial em 4 anos. O VP das despesas (acumulado) é R\$350.752,15 e o valor do CAE mínimo é R\$38,53, indicando que a partir deste ponto as despesas crescentes e a diminuição do valor residual tornam antieconômico o uso deste trator.

Comparando-se esses valores com os obtidos no décimo sexto ano de uso da máquina observa-se que o VP do valor residual do trator (R\$7.463,81) equivale a 5,83% do valor inicial e nesse ano, o VP total

acumulado soma R\$832.290,98, números que confirmam a inviabilidade econômica deste trator nas atividades agrícolas da empresa.

Os dados referentes ao CAE mínimo, idade de troca, CAE mínimo médio e idade média de troca dos tratores Muller TM28, podem ser visualizados na Figura 18.

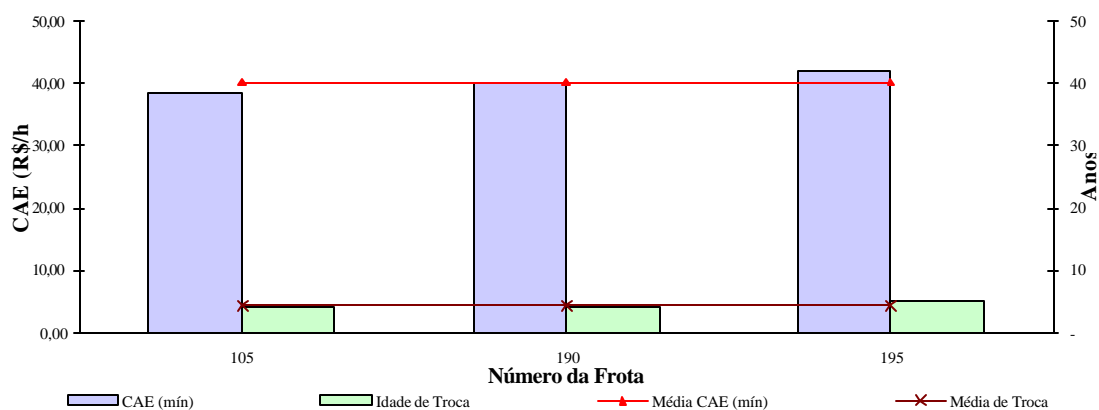


Figura 18- Valor do CAE mínimo, CAE médio, idade de troca e idade média de troca para os tratores Muller TM28.

Fonte: Dados da pesquisa.

Estes tratores apresentam idade média de troca de 4,33 anos. Do grupo de três tratores, dois apresentam idade de troca aos quatro anos e um idade de troca aos cinco anos.

O CAE médio encontrado é de R\$40,17/h. Todos os tratores do grupo apresentam valores de CAE mínimo muito próximos da média encontrada, característica observada também, nos custos operacionais e nos custos anualizados equivalentes calculados para estas máquinas.

A Figura 19 mostra o número médio de horas acumuladas na idade de troca.

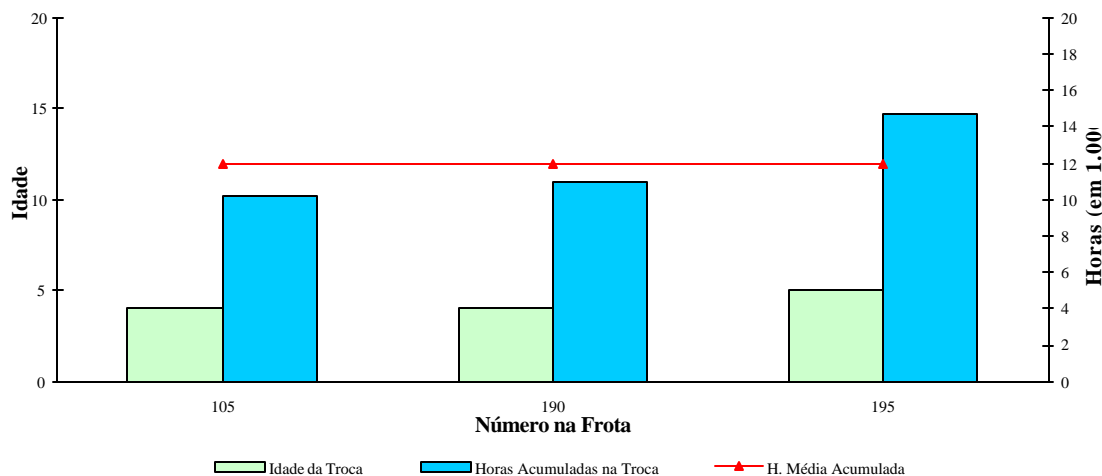


Figura 19- Número de horas acumuladas de uso na idade da troca e número médio de horas acumuladas na troca, para os tratores Muller TM28.  
 Fonte: Dados da pesquisa.

Nesse caso, observa-se que os tratores com ponto de troca aos quatro anos possuem número de horas acumuladas próximas do valor médio encontrado (11.959 horas). Os tratores com idade de troca no quarto ano apresentam valores próximos; o trator que apresentou ponto de troca aos cinco anos apresenta valor próximo de 15.000 horas.

Nos resultados apresentados para todos os grupos de tratores, observou-se que estes apresentaram em média, ponto de substituição entre quatro e cinco anos de idade, através do cálculo que utiliza o método do custo anualizado equivalente (CAE). Em relação ao número de horas de uso, em média, estes tratores trabalharam em torno de 13.100 horas até o ponto de troca determinado pelo CAE.

## 6 CONCLUSÕES

As evidências empíricas indicam que as empresas rurais substituem seus tratores dentro de um padrão de racionalidade econômica, quando os mesmos se aproximam do final de sua vida útil. Quanto as inovações tecnológicas, uma nova tecnologia só é incorporada, se esta, vier acompanhada de estímulos econômicos para sua aquisição.

A falta de acompanhamento dos custos das máquinas e o desconhecimento de um método, como o aqui utilizado, é um obstáculo entrave para a determinação do momento de troca dos tratores na empresa analisada.

Os valores calculados através do custo anualizado equivalente (CAE), apresentaram resultados maiores que os calculados pelo custo operacional. A diferença entre os resultados ocorreu porque, apesar dos dados iniciais serem os mesmos, estes foram organizados e tratados de modo completamente diferentes. A diferença fundamental entre os dois métodos de cálculo está no CAE, que considera uma remuneração ao capital, utilizando a taxa de desconto (e de anualização) do fluxo de caixa. Outras diferenças ocorrem em relação às suas aplicações práticas, como no cálculo

do valor de aluguel a ser cobrado pelos serviços do trator, custos agropecuários e nas decisões de longo prazo, como decisão da viabilidade econômica na aquisição de um bem de capital e decisão sobre melhor idade de troca das máquinas usadas por novas.

O método do custo anualizado equivalente, mostrou-se eficiente na análise da vida econômica de tratores e na determinação do ponto de substituição de frotas, pois permite identificar o momento de substituição da máquina antes que ocorram as despesas mais altas com a mesma. Pois, a perda de capital provocada pela diminuição do valor presente do valor residual, calculado pelo CAE, pode inviabilizar o uso econômico da máquina.

Em relação ao estudo efetuado, observa-se que o fato da empresa manter os tratores aqui analisados, com custos tão altos por longo período na empresa pode ser explicado primeiro, para otimizar os custos fixos e os de investimento na oficina central, não alterando o programa de manutenção, segundo, pela falta de estímulo externo para substituição das máquinas. Como exemplo pode-se citar a falta de crédito para financiamento de máquinas, a falta de preços de mercado atrativos, de descontos e promoções, além de períodos mais longos de garantias e outras vantagens que podem ser oferecidas pelos fabricantes.

A idade de substituição depende do valor inicial, das despesas anuais com o trator, do valor de revenda em cada ano e da taxa de desconto. Especificamente para esta empresa verificou-se que a idade economicamente ótima de troca situou-se entre quatro e cinco anos de vida útil do trator.



Portanto, ao considerar-se a vida útil de um trator em 10 anos, como afirmam alguns autores, incorre-se em decisão precipitada e inconsistente, pois deve-se levar em consideração o número de horas de trabalho ao ano e o tipo de trabalho realizado. Medir a vida útil em horas, seria o mais apropriado, principalmente para melhor observar a diminuição do valor da máquina, da obsolescência, e a diminuição da capacidade operacional, a fim de avaliar, também, a qualidade do trabalho realizado pelo trator.

Dentre os custos operacionais as despesas com reparos e manutenção são as mais elevadas o que pode ser atribuído às altas horas de trabalho acumuladas, tornando antieconômica a utilização da máquina na empresa

O sistema de produção adotado pela empresa, nas atividades agrícolas, determina o tipo de operação realizada pela máquina, e este influencia o consumo de combustível. Observou-se que com a introdução do sistema de plantio direto, reduziu-se o consumo de combustível dos tratores.

Quanto ao gerenciamento do sistema mecanizado, o responsável deve estar atento para os fatores que afetam negativamente a vida útil do trator (medida em horas) que são a manutenção preventiva, a qualidade das peças de reposição, as retificas periódicas e o treinamento do operador. Estes fatores além de importantes na preservação da vida útil do trator, somados ao gasto com combustível representam a maior parte de seu custo unitário.

A medida que a agricultura torna-se mais competitiva e com menor intervenção governamental, o custo de produção torna-se um importante instrumento de planejamento e gerenciamento dos negócios agropecuários.

Esta situação induz a necessidade de redução dos custos e da aplicação de métodos que permitam a prospecção e o controle dos mesmos.

O monitoramento dos custos através do método do custo anualizado equivalente permite a antecipação da troca dos equipamentos através de simulações, com a realização de projeções futuras dos custos.

Tabela 9- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 – N° na frota- 121- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	26.802,70	-	26.802,70	-			-	-
1	2.518	2.518	25.462,57	40.846,93	23.576,45	37.821,24	37.821,24	41.047,49	44.331,28	17,61
2	3.064	5.582	24.122,43	45.617,82	20.681,10	39.109,93	76.931,16	83.052,77	46.573,42	15,20
3	2.672	8.254	22.782,30	55.208,41	18.085,32	43.826,22	120.757,38	129.474,76	50.240,61	18,80
<b>4</b>	<b>3.813</b>	<b>12.067</b>	<b>21.442,16</b>	<b>69.396,33</b>	<b>15.760,63</b>	<b>51.008,37</b>	<b>171.765,76</b>	<b>182.807,83</b>	<b>55.193,49</b>	<b>14,48</b>
5	3.555	15.622	20.102,03	44.794,83	13.681,10	30.486,61	202.252,37	215.373,96	53.941,70	15,17
6	2.963	18.585	18.761,89	47.309,07	11.823,17	29.812,74	232.065,11	247.044,63	53.439,46	18,04
7	3.297	21.882	17.421,76	28.931,60	10.165,43	16.881,31	248.946,42	265.583,69	51.011,19	15,47
8	2.387	24.269	16.081,62	36.737,50	8.688,40	19.848,13	268.794,55	286.908,85	49.926,44	20,92
9	1.954	26.223	14.741,49	16.066,66	7.374,41	8.037,33	276.831,87	296.260,16	47.425,33	24,27
10	2.017	28.240	13.401,35	20.267,79	6.207,42	9.387,91	286.219,78	306.815,06	45.724,34	22,67
11	1.347	29.587	12.061,22	21.568,07	5.172,85	9.250,18	295.469,96	317.099,81	44.418,07	32,98
12	905	30.492	10.721,08	10.449,58	4.257,49	4.149,67	299.619,63	322.164,84	42.749,66	47,24
13	1.268	31.760	9.380,95	21.645,86	3.449,35	7.959,14	307.578,77	330.932,11	41.870,19	33,02
14	1.792	33.552	8.040,81	17.095,17	2.737,58	5.820,24	313.399,01	337.464,13	40.933,39	22,84
15	1.136	34.688	6.700,68	9.967,08	2.112,33	3.142,04	316.541,05	341.231,42	39.866,07	35,09
16	939	35.627	5.360,54	8.299,08	1.564,69	2.422,42	318.963,47	344.201,48	38.886,85	41,41

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 10- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 122- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	26.802,70	-	26.802,70	-			-	-
1	2.386	2.386	25.462,57	38.145,49	23.576,45	35.319,89	35.319,89	38.546,15	41.629,84	17,45
2	3.683	6.069	24.122,43	66.322,01	20.681,10	56.860,44	92.180,33	98.301,94	55.124,68	14,97
3	2.618	8.687	22.782,30	41.849,92	18.085,32	33.221,81	125.402,14	134.119,52	52.042,94	19,88
<b>4</b>	<b>3.915</b>	<b>12.602</b>	<b>21.442,16</b>	<b>76.405,79</b>	<b>15.760,63</b>	<b>56.160,53</b>	<b>181.562,68</b>	<b>192.604,75</b>	<b>58.151,38</b>	<b>14,85</b>
5	2.766	15.368	20.102,03	43.932,53	13.681,10	29.899,74	211.462,42	224.584,02	56.248,41	20,34
6	2.667	18.035	18.761,89	42.148,88	11.823,17	26.560,94	238.023,36	253.002,89	54.728,32	20,52
7	2.449	20.484	17.421,76	25.118,55	10.165,43	14.656,43	252.679,79	269.317,07	51.728,27	21,12
8	2.523	23.007	16.081,62	20.779,35	8.688,40	11.226,43	263.906,23	282.020,53	49.075,80	19,45
9	1.731	24.738	14.741,49	16.899,03	7.374,41	8.453,72	272.359,95	291.788,24	46.709,46	26,98
10	1.896	26.634	13.401,35	16.584,78	6.207,42	7.681,96	280.041,91	300.637,19	44.803,66	23,63
11	1.289	27.923	12.061,22	20.932,68	5.172,85	8.977,67	289.019,58	310.649,43	43.514,53	33,76
12	1.214	29.137	10.721,08	9.304,65	4.257,49	3.695,00	292.714,58	315.259,79	41.833,40	34,46
13	1.101	30.238	9.380,95	22.064,52	3.449,35	8.113,08	300.827,66	324.181,01	41.016,03	37,25
14	1.642	31.880	8.040,81	13.438,00	2.737,58	4.575,12	305.402,78	329.467,89	39.963,47	24,34
15	1.198	33.078	6.700,68	10.326,84	2.112,33	3.255,45	308.658,23	333.348,59	38.945,12	32,51
16	1.051	34.129	5.360,54	8.720,54	1.564,69	2.545,44	311.203,67	336.441,68	38.010,17	36,17

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 11- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 124- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	26.802,70	-	26.802,70	-			-	-
1	1.962	1.962	25.462,57	31.891,39	23.576,45	29.529,07	29.529,07	32.755,32	35.375,75	18,03
2	2.944	4.906	24.122,43	41.607,98	20.681,10	35.672,13	65.201,20	71.322,81	39.995,62	13,59
3	1.803	6.709	22.782,30	45.321,53	18.085,32	35.977,69	101.178,90	109.896,28	42.643,49	23,65
4	2.698	9.407	21.442,16	39.362,49	15.760,63	28.932,60	130.111,50	141.153,57	42.617,20	15,80
5	2.803	12.210	20.102,03	37.248,58	13.681,10	25.350,76	155.462,26	168.583,86	42.222,84	15,06
6	2.368	14.578	18.761,89	22.140,72	11.823,17	13.952,41	169.414,67	184.394,20	39.887,23	16,84
<b>7</b>	<b>2.647</b>	<b>17.225</b>	<b>17.421,76</b>	<b>33.947,67</b>	<b>10.165,43</b>	<b>19.808,14</b>	<b>189.222,81</b>	<b>205.860,08</b>	<b>39.539,96</b>	<b>14,94</b>
8	1.522	18.747	16.081,62	35.980,80	8.688,40	19.439,31	208.662,12	226.776,42	39.462,50	25,93
9	1.628	20.375	14.741,49	13.428,18	7.374,41	6.717,43	215.379,55	234.807,84	37.588,04	23,09
10	1.718	22.093	13.401,35	26.688,16	6.207,42	12.361,78	227.741,34	248.336,62	37.009,36	21,54
11	1.265	23.358	12.061,22	12.736,60	5.172,85	5.462,51	233.203,84	254.833,69	35.696,08	28,22
12	1.182	24.540	10.721,08	12.685,13	4.257,49	5.037,44	238.241,28	260.786,49	34.605,06	29,28
13	839	25.379	9.380,95	23.991,69	3.449,35	8.821,69	247.062,98	270.416,32	34.213,61	40,78
14	1.044	26.423	8.040,81	10.602,33	2.737,58	3.609,68	250.672,66	274.737,77	33.324,87	31,92
15	851	27.274	6.700,68	9.346,31	2.112,33	2.946,35	253.619,00	278.309,37	32.514,88	38,21
16	303	27.577	5.360,54	5.362,75	1.564,69	1.565,33	255.184,34	280.422,35	31.681,28	104,56

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 12- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 174- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	23.437,15	-	23.437,15	-			-	-
1	2.819	2.819	22.187,17	38.481,21	20.543,67	35.630,75	35.630,75	38.524,22	41.606,16	14,76
2	2.853	5.672	20.937,19	46.241,58	17.950,26	39.644,71	75.275,45	80.762,34	45.289,02	15,87
3	2.092	7.764	19.687,21	32.456,89	15.628,34	25.765,32	101.040,78	108.849,59	42.237,34	20,19
4	2.081	9.845	18.437,22	35.448,03	13.551,91	26.055,36	127.096,13	136.981,37	41.357,53	19,87
5	2.023	11.868	17.187,24	16.612,66	11.697,35	11.306,30	138.402,43	150.142,23	37.604,02	18,59
6	2.289	14.157	15.937,26	30.629,85	10.043,18	19.302,00	157.704,43	171.098,40	37.011,15	16,17
<b>7</b>	<b>2.291</b>	<b>16.448</b>	<b>14.687,28</b>	<b>16.321,56</b>	<b>8.569,89</b>	<b>9.523,47</b>	<b>167.227,90</b>	<b>182.095,17</b>	<b>34.975,38</b>	<b>15,27</b>
8	1.633	18.081	13.437,30	14.417,84	7.259,75	7.789,51	175.017,41	191.194,81	33.270,76	20,37
9	1.588	19.669	12.187,32	20.080,63	6.096,69	10.045,32	185.062,73	202.403,19	32.400,70	20,40
10	2.277	21.946	10.937,34	17.495,77	5.066,10	8.103,93	193.166,66	211.537,70	31.525,25	13,85
11	913	22.859	9.687,36	14.390,83	4.154,74	6.171,98	199.338,64	218.621,05	30.623,56	33,54
12	1.265	24.124	8.437,37	23.734,43	3.350,60	9.425,27	208.763,91	228.850,46	30.367,31	24,01
13	1.405	25.529	7.187,39	16.593,58	2.642,79	6.101,43	214.865,33	235.659,69	29.816,14	21,22
14	671	26.200	5.937,41	6.793,39	2.021,46	2.312,89	217.178,22	238.593,91	28.940,73	43,13
15	602	26.802	4.687,43	5.632,43	1.477,67	1.775,58	218.953,80	240.913,27	28.145,90	46,75

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 13- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 179- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	23.437,15	-	23.437,15	-			-	-
1	2.088	2.088	22.187,17	29.252,34	20.543,67	27.085,50	27.085,50	29.978,98	32.377,30	15,51
2	2.445	4.533	20.937,19	31.707,70	17.950,26	27.184,24	54.269,75	59.756,63	33.509,67	13,71
3	3.116	7.649	19.687,21	48.190,74	15.628,34	38.255,36	92.525,11	100.333,92	38.932,97	12,49
<b>4</b>	<b>3.329</b>	<b>10.978</b>	<b>18.437,22</b>	<b>41.367,85</b>	<b>13.551,91</b>	<b>30.406,60</b>	<b>122.931,72</b>	<b>132.816,96</b>	<b>40.100,20</b>	<b>12,05</b>
5	3.286	14.264	17.187,24	46.239,15	11.697,35	31.469,59	154.401,30	166.141,10	41.611,04	12,66
6	3.196	17.460	15.937,26	28.845,40	10.043,18	18.177,49	172.578,80	185.972,77	40.228,70	12,59
7	2.217	19.677	14.687,28	21.927,49	8.569,89	12.794,48	185.373,28	200.240,54	38.460,60	17,35
8	1.573	21.250	13.437,30	14.631,86	7.259,75	7.905,14	193.278,42	209.455,81	36.448,45	23,17
9	1.355	22.605	12.187,32	16.819,87	6.096,69	8.414,12	201.692,54	219.033,00	35.062,80	25,88
10	855	23.460	10.937,34	18.669,98	5.066,10	8.647,81	210.340,35	228.711,40	34.084,63	39,87
11	1.108	24.568	9.687,36	11.520,87	4.154,74	4.941,10	215.281,45	234.563,86	32.856,77	29,65
12	1.302	25.870	8.437,37	13.325,49	3.350,60	5.291,73	220.573,19	240.659,74	31.934,34	24,53
13	1.140	27.010	7.187,39	17.762,85	2.642,79	6.531,36	227.104,55	247.898,91	31.364,67	27,51
14	703	27.713	5.937,41	7.838,24	2.021,46	2.668,61	229.773,16	251.188,86	30.468,45	43,34
15	717	28.430	4.687,43	7.390,97	1.477,67	2.329,94	232.103,11	254.062,58	29.682,13	41,40

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 14- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 181- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	23.437,15	-	23.437,15	-			-	-
1	3.343	3.343	22.187,17	44.794,55	20.543,67	41.476,44	41.476,44	44.369,91	47.919,51	14,33
2	3.128	6.471	20.937,19	49.122,52	17.950,26	42.114,65	83.591,08	89.077,97	49.952,16	15,97
3	2.768	9.239	19.687,21	43.777,21	15.628,34	34.751,76	118.342,85	126.151,66	48.951,13	17,68
4	2.844	12.083	18.437,22	43.634,28	13.551,91	32.072,50	150.415,34	160.300,58	48.398,08	17,02
<b>5</b>	<b>3.210</b>	<b>15.293</b>	<b>17.187,24</b>	<b>30.668,90</b>	<b>11.697,35</b>	<b>20.872,74</b>	<b>171.288,08</b>	<b>183.027,88</b>	<b>45.840,43</b>	<b>14,28</b>
6	2.359	17.652	15.937,26	19.806,82	10.043,18	12.481,66	183.769,74	197.163,71	42.649,47	18,08
7	1.698	19.350	14.687,28	20.051,18	8.569,89	11.699,67	195.469,41	210.336,68	40.399,79	23,79
8	1.443	20.793	13.437,30	11.821,43	7.259,75	6.386,75	201.856,17	218.033,56	37.941,11	26,29
9	1.538	22.331	12.187,32	26.592,56	6.096,69	13.302,90	215.159,07	232.499,52	37.218,52	24,20
10	1.371	23.702	10.937,34	11.784,18	5.066,10	5.458,35	220.617,42	238.988,47	35.616,21	25,98
11	1.515	25.217	9.687,36	13.713,60	4.154,74	5.881,53	226.498,95	245.781,36	34.428,07	22,72
12	1.610	26.827	8.437,37	12.154,69	3.350,60	4.826,80	231.325,75	251.412,30	33.361,15	20,72
13	1.792	28.619	7.187,39	15.181,71	2.642,79	5.582,28	236.908,03	257.702,39	32.605,02	18,19
14	1.193	29.812	5.937,41	9.859,76	2.021,46	3.356,86	240.264,89	261.680,59	31.741,07	26,61
15	489	30.301	4.687,43	15.291,05	1.477,67	4.820,38	245.085,27	267.044,75	31.198,84	63,80

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total



Tabela 15- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 185- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	23.437,15	-	23.437,15	-			-	-
1	2.295	2.295	22.187,17	35.455,04	20.543,67	32.828,74	32.828,74	35.722,22	38.580,00	16,81
2	2.435	4.730	20.937,19	33.876,08	17.950,26	29.043,28	61.872,03	67.358,91	37.772,79	15,51
3	2.918	7.648	19.687,21	50.886,85	15.628,34	40.395,62	102.267,65	110.076,46	42.713,41	14,64
<b>4</b>	<b>3.022</b>	<b>10.670</b>	<b>18.437,22</b>	<b>42.624,71</b>	<b>13.551,91</b>	<b>31.330,43</b>	<b>133.598,08</b>	<b>143.483,32</b>	<b>43.320,60</b>	<b>14,34</b>
5	2.504	13.174	17.187,24	30.300,97	11.697,35	20.622,33	154.220,41	165.960,21	41.565,73	16,60
6	2.662	15.836	15.937,26	34.694,95	10.043,18	21.863,70	176.084,11	189.478,09	40.986,95	15,40
7	1.552	17.388	14.687,28	13.588,57	8.569,89	7.928,80	184.012,91	198.880,17	38.199,31	24,61
8	1.356	18.744	13.437,30	15.124,43	7.259,75	8.171,26	192.184,17	208.361,57	36.258,04	26,74
9	2.045	20.789	12.187,32	20.695,86	6.096,69	10.353,08	202.537,25	219.877,71	35.198,02	17,21
10	1.200	21.989	10.937,34	11.997,72	5.066,10	5.557,27	208.094,52	226.465,57	33.749,94	28,12
11	1.153	23.142	9.687,36	18.327,85	4.154,74	7.860,50	215.955,02	235.237,43	32.951,12	28,58
12	1.507	24.649	8.437,37	16.842,48	3.350,60	6.688,38	222.643,40	242.729,96	32.209,05	21,37
13	851	25.500	7.187,39	13.365,26	2.642,79	4.914,38	227.557,78	248.352,14	31.422,01	36,92
14	850	26.350	5.937,41	10.964,50	2.021,46	3.732,98	231.290,76	252.706,46	30.652,54	36,06
15	663	27.013	4.687,43	9.471,31	1.477,67	2.985,75	234.276,52	256.235,99	29.936,05	45,15

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 16- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 186- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-		23.437,15	-	23.437,15	-			-	-
1	1.760	1.760	22.187,17	24.129,11	20.543,67	22.341,77	22.341,77	25.235,24	27.254,06	15,49
2	3.134	4.894	20.937,19	43.217,54	17.950,26	37.052,08	59.393,84	64.880,73	36.383,10	11,61
3	3.625	8.519	19.687,21	52.151,95	15.628,34	41.399,90	100.793,74	108.602,55	42.141,48	11,63
4	3.234	11.753	18.437,22	41.093,81	13.551,91	30.205,17	130.998,92	140.884,16	42.535,86	13,15
5	2.691	14.444	17.187,24	45.186,85	11.697,35	30.753,41	161.752,33	173.492,13	43.452,14	16,15
6	2.551	16.995	15.937,26	21.893,17	10.043,18	13.796,41	175.548,73	188.942,71	40.871,14	16,02
7	2.295	19.290	14.687,28	22.870,30	8.569,89	13.344,60	188.893,34	203.760,60	39.136,71	17,05
8	1.642	20.932	13.437,30	12.767,21	7.259,75	6.897,73	195.791,06	211.968,46	36.885,69	22,46
9	1.290	22.222	12.187,32	16.623,71	6.096,69	8.315,99	204.107,06	221.447,51	35.449,32	27,48
10	671	22.893	10.937,34	8.506,37	5.066,10	3.940,10	208.047,15	226.418,20	33.742,88	50,29
11	1.055	23.948	9.687,36	8.832,92	4.154,74	3.788,29	211.835,44	231.117,85	32.374,06	30,69
12	950	24.898	8.437,37	21.597,07	3.350,60	8.576,49	220.411,94	240.498,49	31.912,95	33,59
13	764	25.662	7.187,39	6.559,02	2.642,79	2.411,74	222.823,68	243.618,04	30.823,04	40,34
14	1.025	26.687	5.937,41	9.267,38	2.021,46	3.155,18	225.978,86	247.394,55	30.008,22	29,28
15	596	27.283	4.687,43	6.814,76	1.477,67	2.148,30	228.127,15	250.086,63	29.217,62	49,02

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 17- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 187- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	23.437,15	-	23.437,15	-			-	-
1	2.827	2.827	22.187,17	42.229,53	20.543,67	39.101,42	39.101,42	41.994,89	45.354,48	16,04
2	3.144	5.971	20.937,19	47.321,60	17.950,26	40.570,64	79.672,06	85.158,95	47.754,50	15,19
3	2.316	8.287	19.687,21	39.200,25	15.628,34	31.118,42	110.790,48	118.599,29	46.020,56	19,87
<b>4</b>	<b>2.449</b>	<b>10.736</b>	<b>18.437,22</b>	<b>27.518,59</b>	<b>13.551,91</b>	<b>20.226,98</b>	<b>131.017,46</b>	<b>140.902,70</b>	<b>42.541,46</b>	<b>17,37</b>
5	1.388	12.124	17.187,24	17.594,92	11.697,35	11.974,81	142.992,27	154.732,07	38.753,58	27,92
6	1.413	13.537	15.937,26	26.758,67	10.043,18	16.862,50	159.854,77	173.248,74	37.476,30	26,52
7	1.262	14.799	14.687,28	10.402,27	8.569,89	6.069,62	165.924,40	180.791,66	34.725,02	27,52
8	1.134	15.933	13.437,30	10.260,14	7.259,75	5.543,23	171.467,63	187.645,02	32.653,05	28,79
9	931	16.864	12.187,32	16.882,89	6.096,69	8.445,65	179.913,27	197.253,73	31.576,38	33,92
10	1.068	17.932	10.937,34	9.976,86	5.066,10	4.621,22	184.534,49	202.905,54	30.238,81	28,31
11	1.013	18.945	9.687,36	11.018,10	4.154,74	4.725,47	189.259,97	208.542,38	29.211,78	28,84
12	1.269	20.214	8.437,37	11.292,93	3.350,60	4.484,58	193.744,55	213.831,10	28.374,32	22,36
13	1.310	21.524	7.187,39	13.849,44	2.642,79	5.092,41	198.836,95	219.631,32	27.788,19	21,21
14	1.033	22.557	5.937,41	9.591,97	2.021,46	3.265,69	202.102,65	223.518,34	27.112,10	26,25
15	685	23.242	4.687,43	6.732,08	1.477,67	2.122,23	204.224,88	226.184,36	26.425,12	38,58

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 18- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 188- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	23.437,15	-	23.437,15	-			-	-
1	2.389	2.389	22.187,17	35.541,54	20.543,67	32.908,84	32.908,84	35.802,31	38.666,50	16,19
2	2.672	5.061	20.937,19	44.416,72	17.950,26	38.080,18	70.989,02	76.475,90	42.885,32	16,05
3	2.485	7.546	19.687,21	42.322,29	15.628,34	33.596,80	104.585,82	112.394,63	43.612,94	17,55
4	2.056	9.602	18.437,22	26.033,24	13.551,91	19.135,21	123.721,02	133.606,26	40.338,51	19,62
5	1.878	11.480	17.187,24	27.040,31	11.697,35	18.403,18	142.124,20	153.864,00	38.536,16	20,52
<b>6</b>	<b>2.767</b>	<b>14.247</b>	<b>15.937,26</b>	<b>25.856,08</b>	<b>10.043,18</b>	<b>16.293,72</b>	<b>158.417,92</b>	<b>171.811,89</b>	<b>37.165,49</b>	<b>13,43</b>
7	672	14.919	14.687,28	21.148,76	8.569,89	12.340,10	170.758,02	185.625,28	35.653,42	53,06
8	1.054	15.973	13.437,30	9.998,86	7.259,75	5.402,07	176.160,09	192.337,49	33.469,61	31,75
9	936	16.909	12.187,32	8.571,31	6.096,69	4.287,79	180.447,88	197.788,34	31.661,96	33,83
10	1.018	17.927	10.937,34	8.617,22	5.066,10	3.991,44	184.439,32	202.810,37	30.224,63	29,69
11	706	18.633	9.687,36	8.264,95	4.154,74	3.544,70	187.984,01	207.266,42	29.033,05	41,12
12	1.015	19.648	8.437,37	9.262,80	3.350,60	3.678,39	191.662,40	211.748,95	28.098,03	27,68
13	904	20.552	7.187,39	16.762,78	2.642,79	6.163,64	197.826,04	218.620,40	27.660,29	30,60
14	397	20.949	5.937,41	3.838,06	2.021,46	1.306,71	199.132,75	220.548,44	26.751,86	67,39
15	419	21.368	4.687,43	4.607,74	1.477,67	1.452,55	200.585,30	222.544,78	25.999,91	62,05

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 19- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 253- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	28.818,09	-	28.818,09	-	-	-	-	-
1	1.934	1.934	27.171,34	27.089,98	25.158,65	25.083,31	25.083,31	28.742,75	31.042,17	16,05
2	2.829	4.763	25.524,59	38.275,89	21.883,23	32.815,41	57.898,72	64.833,59	36.356,67	12,85
3	1.851	6.614	23.877,85	34.019,60	18.955,00	27.005,86	84.904,58	94.767,66	36.773,08	19,87
4	2.400	9.014	22.231,10	26.280,43	16.340,52	19.316,90	104.221,48	116.699,05	35.233,87	14,68
5	1.865	10.879	20.584,35	15.544,65	14.009,36	10.579,43	114.800,91	129.609,64	32.461,51	17,41
6	2.161	13.040	18.937,60	21.176,08	11.933,90	13.344,52	128.145,43	145.029,62	31.372,08	14,52
<b>7</b>	<b>2.167</b>	<b>15.207</b>	<b>17.290,85</b>	<b>19.984,34</b>	<b>10.089,05</b>	<b>11.660,67</b>	<b>139.806,10</b>	<b>158.535,15</b>	<b>30.450,16</b>	<b>14,05</b>
8	2.089	17.296	15.644,11	26.064,76	8.452,02	14.081,98	153.888,08	174.254,15	30.322,84	14,52
9	2.091	19.387	13.997,36	23.922,36	7.002,16	11.967,14	165.855,22	187.671,15	30.042,40	14,37
10	898	20.285	12.350,61	13.998,51	5.720,72	6.484,02	172.339,24	195.436,61	29.125,72	32,43
11	929	21.214	10.703,86	11.507,45	4.590,70	4.935,35	177.274,59	201.501,97	28.225,59	30,38
12	968	22.182	9.057,11	11.353,60	3.596,70	4.508,67	181.783,26	207.004,64	27.468,48	28,38
13	226	22.408	7.410,37	2.852,54	2.724,78	1.048,87	182.832,13	208.925,44	26.433,67	116,96
14	324	22.732	5.763,62	3.307,78	1.962,29	1.126,17	183.958,30	210.814,10	25.571,12	78,92

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 20- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 254- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	28.881,09	-	28.881,09	-			-	-
1	1.970	1.970	27.230,74	29.578,51	25.213,65	27.387,51	27.387,51	31.054,95	33.539,35	17,03
2	3.342	5.312	25.580,39	44.197,38	21.931,06	37.892,13	65.279,64	72.229,67	40.504,16	12,12
3	2.440	7.752	23.930,05	33.763,59	18.996,44	26.802,63	92.082,27	101.966,92	39.566,63	16,22
4	2.775	10.527	22.279,70	33.715,73	16.376,24	24.782,07	116.864,34	129.369,18	39.059,25	14,08
<b>5</b>	<b>3.280</b>	<b>13.807</b>	<b>20.629,35</b>	<b>27.531,68</b>	<b>14.039,99</b>	<b>18.737,60</b>	<b>135.601,94</b>	<b>150.443,04</b>	<b>37.679,36</b>	<b>11,49</b>
6	2.423	16.230	18.979,00	23.691,34	11.959,99	14.929,56	150.531,50	167.452,60	36.222,51	14,95
7	1.398	17.628	17.328,65	18.908,03	10.111,10	11.032,66	161.564,16	180.334,14	34.637,14	24,78
8	2.568	20.196	15.678,31	25.051,45	8.470,50	13.534,52	175.098,68	195.509,27	34.021,54	13,25
9	1.589	21.785	14.027,96	20.554,42	7.017,47	10.282,33	185.381,01	207.244,62	33.175,72	20,88
10	1.617	23.402	12.377,61	14.635,73	5.733,23	6.779,17	192.160,18	215.308,04	32.087,14	19,84
11	1.329	24.731	10.727,26	15.854,43	4.600,74	6.799,69	198.959,87	223.240,22	31.270,60	23,53
12	1.551	26.282	9.076,91	15.088,54	3.604,57	5.991,87	204.951,74	230.228,26	30.550,14	19,70
13	843	27.125	7.426,57	8.346,31	2.730,73	3.068,92	208.020,66	234.171,02	29.627,79	35,15
14	1.251	28.376	5.776,22	15.099,58	1.966,58	5.140,82	213.161,48	240.075,99	29.120,50	23,28

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 21- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 277- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	28.818,09	-	28.818,09	-			-	-
1	2.001	2.001	27.171,34	27.935,65	25.158,65	25.866,34	25.866,34	29.525,78	31.887,84	15,94
2	1.766	3.767	25.524,59	24.332,01	21.883,23	20.860,78	46.727,12	53.661,99	30.091,98	17,04
3	1.689	5.456	23.877,85	20.121,90	18.955,00	15.973,41	62.700,54	72.563,62	28.157,15	16,67
4	2.065	7.521	22.231,10	22.535,62	16.340,52	16.564,36	79.264,89	91.742,46	27.698,96	13,41
5	2.312	9.833	20.584,35	19.848,71	14.009,36	13.508,70	92.773,59	107.582,31	26.944,64	11,65
<b>6</b>	<b>3.169</b>	<b>13.002</b>	<b>18.937,60</b>	<b>28.300,73</b>	<b>11.933,90</b>	<b>17.834,26</b>	<b>110.607,85</b>	<b>127.492,04</b>	<b>27.578,44</b>	<b>8,70</b>
7	1.416	14.418	17.290,85	23.044,62	10.089,05	13.446,32	124.054,17	142.783,21	27.424,66	19,37
8	1.641	16.059	15.644,11	13.991,39	8.452,02	7.559,11	131.613,28	151.979,34	26.446,69	16,12
9	845	16.904	13.997,36	6.635,79	7.002,16	3.319,55	134.932,83	156.748,75	25.092,34	29,70
10	1.536	18.440	12.350,61	13.315,19	5.720,72	6.167,51	141.100,34	164.197,71	24.470,22	15,93
11	1.069	19.509	10.703,86	18.801,81	4.590,70	8.063,78	149.164,11	173.391,50	24.287,99	22,72
12	1.360	20.869	9.057,11	11.633,47	3.596,70	4.619,81	153.783,92	179.005,31	23.753,11	17,47
13	962	21.831	7.410,37	9.407,81	2.724,78	3.459,23	157.243,16	183.336,47	23.196,10	24,11
14	743	22.574	5.763,62	6.423,90	1.962,29	2.187,09	159.430,25	186.286,05	22.595,94	30,41

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 22- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 335- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	29.348,57	-	29.348,57	-			-	-
1	2.291	2.291	27.542,50	30.060,57	25.502,32	27.833,86	27.833,86	31.680,11	34.214,52	14,93
2	2.581	4.872	25.736,44	32.596,49	22.064,85	27.946,23	55.780,09	63.063,81	35.364,23	13,70
3	2.857	7.729	23.930,37	32.377,44	18.996,70	25.702,25	81.482,34	91.834,21	35.634,80	12,47
4	1.918	9.647	22.124,31	17.043,48	16.262,03	12.527,46	94.009,81	107.096,35	32.334,62	16,86
5	2.037	11.684	20.318,24	18.119,51	13.828,25	12.331,83	106.341,64	121.861,96	30.521,06	14,98
6	2.131	13.815	18.512,17	21.944,09	11.665,81	13.828,50	120.170,14	137.852,90	29.819,65	13,99
7	2.087	15.902	16.706,11	27.956,86	9.747,85	16.312,56	136.482,70	156.083,42	29.979,25	14,36
<b>8</b>	<b>2.419</b>	<b>18.321</b>	<b>14.900,04</b>	<b>26.977,54</b>	<b>8.050,03</b>	<b>14.575,12</b>	<b>151.057,83</b>	<b>172.356,37</b>	<b>29.992,59</b>	<b>12,40</b>
9	1.445	19.766	13.093,98	12.598,49	6.550,25	6.302,38	157.360,21	180.158,53	28.839,78	19,96
10	1.080	20.846	11.287,91	9.829,99	5.228,49	4.553,19	161.913,40	186.033,48	27.724,38	25,67
11	841	21.687	9.481,85	8.704,51	4.066,60	3.733,22	165.646,61	190.928,58	26.744,51	31,80
12	232	21.919	7.675,78	2.993,25	3.048,16	1.188,66	166.835,28	193.135,69	25.628,14	110,47
13	818	22.737	5.869,71	9.028,60	2.158,28	3.319,80	170.155,08	197.345,36	24.968,53	30,52

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total



Tabela 23- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 336- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	29.348,57	-	29.348,57	-			-	-
1	1.965	1.965	27.542,50	23.512,10	25.502,32	21.770,47	21.770,47	25.616,72	27.666,05	14,08
2	2.218	4.183	25.736,44	23.935,14	22.064,85	20.520,52	42.290,99	49.574,71	27.799,96	12,53
3	1.783	5.966	23.930,37	14.529,85	18.996,70	11.534,26	53.825,25	64.177,12	24.902,90	13,97
4	1.553	7.519	22.124,31	21.504,68	16.262,03	15.806,58	69.631,83	82.718,37	24.974,40	16,08
<b>5</b>	<b>1.877</b>	<b>9.396</b>	<b>20.318,24</b>	<b>17.609,07</b>	<b>13.828,25</b>	<b>11.984,43</b>	<b>81.616,26</b>	<b>97.136,58</b>	<b>24.328,44</b>	<b>12,96</b>
6	1.490	10.886	18.512,17	10.329,41	11.665,81	6.509,28	88.125,54	105.808,30	22.887,92	15,36
7	1.079	11.965	16.706,11	11.658,85	9.747,85	6.802,83	94.928,37	114.529,09	21.997,83	20,39
8	695	12.660	14.900,04	17.758,09	8.050,03	9.594,14	104.522,51	125.821,05	21.894,75	31,50
9	1.628	14.288	13.093,98	12.177,51	6.550,25	6.091,78	110.614,30	133.412,62	21.356,69	13,12
10	1.298	15.586	11.287,91	10.677,03	5.228,49	4.945,53	115.559,83	139.679,91	20.816,36	16,04
11	983	16.569	9.481,85	8.057,78	4.066,60	3.455,84	119.015,67	144.297,64	20.212,64	20,56
12	1.505	18.074	7.675,78	22.872,27	3.048,16	9.082,89	128.098,56	154.398,98	20.487,97	13,61
13	1.415	19.489	5.869,71	12.687,00	2.158,28	4.664,98	132.763,55	159.953,83	20.237,68	14,30

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 24- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 340 – a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	29.348,57	-	29.348,57	-			-	-
1	3.023	3.023	27.542,50	40.352,63	25.502,32	37.363,55	37.363,55	41.209,80	44.506,58	14,72
2	2.925	5.948	25.736,44	31.921,93	22.064,85	27.367,91	64.731,46	72.015,18	40.383,88	13,81
3	2.282	8.230	23.930,37	30.649,59	18.996,70	24.330,63	89.062,09	99.413,96	38.576,00	16,90
4	1.700	9.930	22.124,31	22.501,04	16.262,03	16.538,93	105.601,02	118.687,57	35.834,25	21,08
<b>5</b>	<b>1.654</b>	<b>11.584</b>	<b>20.318,24</b>	<b>20.010,58</b>	<b>13.828,25</b>	<b>13.618,87</b>	<b>119.219,89</b>	<b>134.740,21</b>	<b>33.746,49</b>	<b>20,40</b>
6	722	12.306	18.512,17	9.501,16	11.665,81	5.987,34	125.207,23	142.889,99	30.909,25	42,81
7	689	12.995	16.706,11	7.076,89	9.747,85	4.129,30	129.336,53	148.937,25	28.606,67	41,52
8	540	13.535	14.900,04	14.363,00	8.050,03	7.759,88	137.096,41	158.394,95	27.563,10	51,04
9	786	14.321	13.093,98	5.865,30	6.550,25	2.934,11	140.030,52	162.828,85	26.065,64	33,16
10	1.080	15.401	11.287,91	9.497,45	5.228,49	4.399,16	144.429,68	168.549,77	25.118,80	23,26
11	887	16.288	9.481,85	9.112,39	4.066,60	3.908,15	148.337,83	173.619,80	24.319,97	27,42
12	1.318	17.606	7.675,78	16.973,36	3.048,16	6.740,35	155.078,19	181.378,60	24.068,03	18,26
13	950	18.556	5.869,71	10.287,26	2.158,28	3.782,60	158.860,79	186.051,08	23.539,55	24,78

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 25- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 346- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	29.348,57	-	29.348,57	-			-	-
1	2.410	2.410	27.542,50	31.540,96	25.502,32	29.204,59	29.204,59	33.050,85	35.694,91	14,81
2	2.798	5.208	25.736,44	39.840,96	22.064,85	34.157,20	63.361,80	70.645,52	39.615,82	14,16
<b>3</b>	<b>3.270</b>	<b>8.478</b>	<b>23.930,37</b>	<b>38.663,82</b>	<b>18.996,70</b>	<b>30.692,58</b>	<b>94.054,38</b>	<b>104.406,25</b>	<b>40.513,17</b>	<b>12,39</b>
4	2.881	11.359	22.124,31	39.193,89	16.262,03	28.808,68	122.863,06	135.949,60	41.046,01	14,25
5	1.969	13.328	20.318,24	17.703,50	13.828,25	12.048,70	134.911,76	150.432,08	37.676,62	19,13
6	1.375	14.703	18.512,17	11.969,82	11.665,81	7.543,02	142.454,78	160.137,54	34.640,15	25,19
7	1.534	16.237	16.706,11	24.334,57	9.747,85	14.198,99	156.653,77	176.254,48	33.853,55	22,07
8	1.435	17.672	14.900,04	14.762,14	8.050,03	7.975,53	164.629,29	185.927,83	32.354,23	22,55
9	1.617	19.289	13.093,98	19.756,55	6.550,25	9.883,19	174.512,49	197.310,81	31.585,51	19,53
10	1.848	21.137	11.287,91	18.904,10	5.228,49	8.756,25	183.268,74	207.388,82	30.906,95	16,72
11	1.412	22.549	9.481,85	14.539,26	4.066,60	6.235,64	189.504,38	214.786,35	30.086,41	21,31
12	1.275	23.824	7.675,78	13.328,75	3.048,16	5.293,03	194.797,41	221.097,82	29.338,58	23,01
13	1.106	24.930	5.869,71	12.537,23	2.158,28	4.609,91	199.407,32	226.597,61	28.669,58	25,92

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 26- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 347- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	29.348,57	-	29.348,57	-			-	-
1	3.640	3.640	27.542,50	49.781,33	25.502,32	46.093,82	46.093,82	49.940,07	53.935,28	14,82
2	3.389	7.029	25.736,44	48.249,96	22.064,85	41.366,56	87.460,38	94.744,10	53.129,56	15,68
3	2.644	9.673	23.930,37	27.486,68	18.996,70	21.819,81	109.280,19	119.632,06	46.421,31	17,56
<b>4</b>	<b>3.089</b>	<b>12.762</b>	<b>22.124,31</b>	<b>45.421,48</b>	<b>16.262,03</b>	<b>33.386,14</b>	<b>142.666,34</b>	<b>155.752,88</b>	<b>47.025,03</b>	<b>15,22</b>
5	1.449	14.211	20.318,24	13.053,46	13.828,25	8.883,96	151.550,30	167.070,62	41.843,84	28,88
6	1.992	16.203	18.512,17	18.569,20	11.665,81	11.701,75	163.252,05	180.934,81	39.138,91	19,65
7	2.567	18.770	16.706,11	36.375,82	9.747,85	21.224,94	184.476,99	204.077,70	39.197,61	15,27
8	985	19.755	14.900,04	16.463,18	8.050,03	8.894,54	193.371,53	214.670,07	37.355,81	37,92
9	1.448	21.203	13.093,98	13.515,08	6.550,25	6.760,91	200.132,44	222.930,76	35.686,76	24,65
10	1.181	22.384	11.287,91	15.544,91	5.228,49	7.200,30	207.332,74	231.452,82	34.493,18	29,21
11	1.264	23.648	9.481,85	13.212,22	4.066,60	5.666,49	212.999,23	238.281,20	33.377,48	26,41
12	828	24.476	7.675,78	10.863,34	3.048,16	4.313,98	217.313,21	243.613,63	32.326,31	39,04
13	464	24.940	5.869,71	5.180,71	2.158,28	1.904,93	219.218,15	246.408,44	31.176,09	67,19

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 27- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 – N° na frota- 465- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	24.939,93	-	24.939,93	-			-	-
1	3.141	3.141	23.277,27	39.153,81	21.553,03	36.253,53	36.253,53	39.640,43	42.811,67	13,63
2	2.725	5.866	21.614,61	42.941,91	18.531,04	36.815,77	73.069,30	79.478,19	44.568,90	16,36
<b>3</b>	<b>3.419</b>	<b>9.285</b>	<b>19.951,94</b>	<b>34.668,65</b>	<b>15.838,50</b>	<b>27.521,09</b>	<b>100.590,39</b>	<b>109.691,82</b>	<b>42.564,16</b>	<b>12,45</b>
4	2.131	11.416	18.289,28	26.844,27	13.443,17	19.731,34	120.321,73	131.818,49	39.798,74	18,68
5	1.949	13.365	16.626,62	21.360,81	11.315,80	14.537,81	134.859,53	148.483,66	37.188,62	19,08
6	2.280	15.645	14.963,96	23.483,84	9.429,83	14.798,80	149.658,34	165.168,43	35.728,41	15,67
7	2.044	17.689	13.301,30	19.128,51	7.761,18	11.161,30	160.819,64	177.998,39	34.188,51	16,73
8	1.226	18.915	11.638,63	13.962,61	6.287,99	7.543,56	168.363,20	187.015,14	32.543,44	26,54
9	1.340	20.255	9.975,97	12.379,31	4.990,47	6.192,74	174.555,94	194.505,40	31.136,42	23,24
10	2.296	22.551	8.313,31	34.887,79	3.850,67	16.159,80	190.715,74	211.804,99	31.565,09	13,75
11	1.084	23.635	6.650,65	10.836,07	2.852,35	4.647,41	195.363,14	217.450,72	30.459,63	28,10
12	818	24.453	4.987,99	9.671,23	1.980,80	3.840,58	199.203,72	222.162,85	29.479,90	36,04

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 28- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 477- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	24.939,93	-	24.939,93	-			-	-
1	2.599	2.599	23.277,27	30.109,52	21.553,03	27.879,19	27.879,19	31.266,09	33.767,38	12,99
2	2.247	4.846	21.614,61	28.295,43	18.531,04	24.258,77	52.137,96	58.546,84	32.831,26	14,61
3	2.303	7.149	19.951,94	30.971,17	15.838,50	24.585,91	76.723,87	85.825,30	33.303,14	14,46
4	1.649	8.798	18.289,28	19.211,12	13.443,17	14.120,75	90.844,61	102.341,38	30.898,99	18,74
5	1.735	10.533	16.626,62	23.944,76	11.315,80	16.296,40	107.141,02	120.765,15	30.246,36	17,43
<b>6</b>	<b>2.332</b>	<b>12.865</b>	<b>14.963,96</b>	<b>26.175,79</b>	<b>9.429,83</b>	<b>16.495,19</b>	<b>123.636,20</b>	<b>139.146,30</b>	<b>30.099,43</b>	<b>12,91</b>
7	1.810	14.675	13.301,30	17.259,53	7.761,18	10.070,77	133.706,98	150.885,73	28.980,92	16,01
8	1.882	16.557	11.638,63	15.805,35	6.287,99	8.539,14	142.246,11	160.898,05	27.998,67	14,88
9	675	17.232	9.975,97	17.859,50	4.990,47	8.934,20	151.180,31	171.129,77	27.394,45	40,58
10	1.018	18.250	8.313,31	12.044,67	3.850,67	5.579,01	156.759,32	177.848,58	26.504,60	26,04
11	789	19.039	6.650,65	9.099,07	2.852,35	3.902,44	160.661,76	182.749,34	25.598,80	32,44
12	597	19.636	4.987,99	7.314,01	1.980,80	2.904,49	163.566,25	186.525,38	24.750,99	41,46

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 29- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 478- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora Acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	24.939,93	-	24.939,93	-			-	-
1	2313	2.313	23.277,27	29.244,88	21.553,03	27.078,59	27.078,59	30.465,50	32.902,74	14,23
<b>2</b>	<b>3117</b>	<b>5.430</b>	<b>21.614,61</b>	<b>33.249,32</b>	<b>18.531,04</b>	<b>28.505,93</b>	<b>55.584,52</b>	<b>61.993,41</b>	<b>34.763,98</b>	<b>11,15</b>
3	3459	8.889	19.951,94	57.265,24	15.838,50	45.459,00	101.043,52	110.144,95	42.739,99	12,36
4	2985	11.874	18.289,28	28.277,19	13.443,17	20.784,58	121.828,10	133.324,86	40.253,55	13,49
5	1524	13.398	16.626,62	19.614,55	11.315,80	13.349,33	135.177,43	148.801,56	37.268,24	24,45
6	2014	15.412	14.963,96	21.517,87	9.429,83	13.559,91	148.737,34	164.247,44	35.529,18	17,64
7	1593	17.005	13.301,30	24.806,70	7.761,18	14.474,47	163.211,81	180.390,56	34.647,98	21,75
8	916	17.921	11.638,63	10.751,13	6.287,99	5.808,50	169.020,31	187.672,25	32.657,79	35,65
9	1624	19.545	9.975,97	17.885,25	4.990,47	8.947,08	177.967,39	197.916,85	31.682,53	19,51
10	1129	20.674	8.313,31	12.018,95	3.850,67	5.567,10	183.534,49	204.623,75	30.494,87	27,01
11	885	21.559	6.650,65	11.292,47	2.852,35	4.843,15	188.377,64	210.465,22	29.481,13	33,31
12	922	22.481	4.987,99	11.651,06	1.980,80	4.626,80	193.004,44	215.963,57	28.657,29	31,08

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 30- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 480- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora Acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	24.939,93	-	24.939,93	-			-	-
1	1.930	1.930	23.277,27	21.532,87	21.553,03	19.937,84	19.937,84	23.324,74	25.190,72	13,05
2	3.517	5.447	21.614,61	35.879,30	18.531,04	30.760,72	50.698,56	57.107,45	32.024,09	9,11
<b>3</b>	<b>2.865</b>	<b>8.312</b>	<b>19.951,94</b>	<b>39.008,80</b>	<b>15.838,50</b>	<b>30.966,44</b>	<b>81.665,00</b>	<b>90.766,43</b>	<b>35.220,46</b>	<b>12,29</b>
4	2.475	10.787	18.289,28	25.127,11	13.443,17	18.469,17	100.134,17	111.630,93	33.703,70	13,62
5	2.456	13.243	16.626,62	25.311,97	11.315,80	17.226,90	117.361,07	130.985,20	32.806,03	13,36
6	2.511	15.754	14.963,96	24.659,91	9.429,83	15.539,92	132.901,00	148.411,09	32.103,55	12,79
7	1.959	17.713	13.301,30	20.186,49	7.761,18	11.778,62	144.679,62	161.858,37	31.088,46	15,87
8	2.088	19.801	11.638,63	19.578,87	6.287,99	10.577,85	155.257,47	173.909,41	30.262,85	14,49
9	1.252	21.053	9.975,97	11.729,52	4.990,47	5.867,68	161.125,15	181.074,61	28.986,42	23,15
10	1.340	22.393	8.313,31	12.324,36	3.850,67	5.708,56	166.833,71	187.922,97	28.005,97	20,90
11	1.415	23.808	6.650,65	13.446,89	2.852,35	5.767,14	172.600,85	194.688,43	27.271,18	19,27
12	1.215	25.023	4.987,99	14.657,41	1.980,80	5.820,66	178.421,51	201.380,64	26.722,20	21,99

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total



Tabela 31- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota- 481- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	24.939,93	-	24.939,93	-			-	-
1	2.878	2.878	23.277,27	33.802,99	21.553,03	31.299,07	31.299,07	34.685,97	37.460,85	13,02
2	2.451	5.329	21.614,61	26.324,00	18.531,04	22.568,58	53.867,65	60.276,54	33.801,21	13,79
<b>3</b>	<b>3.372</b>	<b>8.701</b>	<b>19.951,94</b>	<b>39.729,06</b>	<b>15.838,50</b>	<b>31.538,21</b>	<b>85.405,85</b>	<b>94.507,29</b>	<b>36.672,04</b>	<b>10,88</b>
4	1.319	10.020	18.289,28	13.712,34	13.443,17	10.078,98	95.484,84	106.981,60	32.299,97	24,49
5	1.701	11.721	16.626,62	22.296,56	11.315,80	15.174,66	110.659,50	124.283,63	31.127,58	18,30
6	2.217	13.938	14.963,96	20.476,15	9.429,83	12.903,44	123.562,95	139.073,04	30.083,59	13,57
7	1.114	15.052	13.301,30	12.849,75	7.761,18	7.497,71	131.060,65	148.239,40	28.472,64	25,56
8	1.132	16.184	11.638,63	15.452,55	6.287,99	8.348,53	139.409,18	158.061,12	27.505,01	24,30
9	2.286	18.470	9.975,97	23.084,19	4.990,47	11.547,84	150.957,02	170.906,48	27.358,71	11,97
10	1.361	19.831	8.313,31	23.172,42	3.850,67	10.733,31	161.690,34	182.779,60	27.239,46	20,01
11	1.051	20.882	6.650,65	10.447,45	2.852,35	4.480,73	166.171,07	188.258,65	26.370,52	25,09
12	948	21.830	4.987,99	11.087,57	1.980,80	4.403,03	170.574,09	193.533,23	25.680,89	27,09

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 32- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296 - N° na frota 492-- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	24.939,93	-	24.939,93	-			-	-
1	1.323	1.323	23.277,27	13.155,85	21.553,03	12.181,35	12.181,35	15.568,25	16.813,71	12,71
2	2.369	3.692	21.614,61	21.239,68	18.531,04	18.209,60	30.390,95	36.799,83	20.636,21	8,71
3	2.536	6.228	19.951,94	23.548,52	15.838,50	18.693,57	49.084,52	58.185,95	22.578,13	8,90
4	1.707	7.935	18.289,28	13.359,63	13.443,17	9.819,73	58.904,25	70.401,01	21.255,53	12,45
<b>5</b>	<b>2.098</b>	<b>10.033</b>	<b>16.626,62</b>	<b>16.729,21</b>	<b>11.315,80</b>	<b>11.385,62</b>	<b>70.289,87</b>	<b>83.914,00</b>	<b>21.016,76</b>	<b>10,02</b>
6	1.491	11.524	14.963,96	11.742,71	9.429,83	7.399,90	77.689,76	93.199,86	20.160,53	13,52
7	1.288	12.812	13.301,30	13.366,50	7.761,18	7.799,22	85.488,99	102.667,74	19.719,60	15,31
8	1.442	14.254	11.638,63	17.622,58	6.287,99	9.520,93	95.009,92	113.661,86	19.778,87	13,72
9	1.164	15.418	9.975,97	10.655,39	4.990,47	5.330,35	100.340,27	120.289,73	19.255,98	16,54
10	1.960	17.378	8.313,31	17.388,15	3.850,67	8.054,08	108.394,35	129.483,60	19.296,81	9,85
11	1.416	18.794	6.650,65	14.843,05	2.852,35	6.365,93	114.760,27	136.847,85	19.169,10	13,54
12	1.424	20.218	4.987,99	13.638,97	1.980,80	5.416,22	120.176,49	143.135,63	18.993,38	13,34

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 33- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296.4 - N° na frota- 313- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	38.330,45	-	38.330,45	-			-	-
1	2486	2.486	36.140,14	32.350,15	33.463,09	29.953,84	29.953,84	34.821,20	37.606,89	15,13
2	3547	6.033	33.949,83	64.199,33	29.106,50	55.040,58	84.994,42	94.218,36	52.834,74	14,90
3	3126	9.159	31.759,52	54.639,02	25.211,73	43.374,22	128.368,64	141.487,36	54.901,91	17,56
4	3705	12.864	29.569,20	43.033,23	21.734,25	31.630,71	159.999,35	176.595,55	53.317,87	14,39
<b>5</b>	<b>3896</b>	<b>16.760</b>	<b>27.378,89</b>	<b>34.275,41</b>	<b>18.633,61</b>	<b>23.327,27</b>	<b>183.326,62</b>	<b>203.023,45</b>	<b>50.848,44</b>	<b>13,05</b>
6	2577	19.337	25.188,58	37.552,75	15.873,08	23.664,60	206.991,22	229.448,59	49.633,17	19,26
7	2388	21.725	22.998,27	22.115,09	13.419,27	12.903,94	219.895,16	244.806,34	47.020,44	19,69
8	2481	24.206	20.807,96	36.948,33	11.241,89	19.962,03	239.857,19	266.945,75	46.452,56	18,72
9	2490	26.696	18.617,65	23.468,02	9.313,46	11.739,85	251.597,04	280.614,04	44.920,69	18,04
10	1416	28.112	16.427,34	21.468,57	7.609,03	9.944,10	261.541,15	292.262,56	43.555,60	30,76
11	2244	30.356	14.237,02	36.541,40	6.106,02	15.671,98	277.213,13	309.437,57	43.344,78	19,32
12	1183	31.539	12.046,71	10.894,14	4.783,92	4.326,21	281.539,34	315.085,88	41.810,32	35,34
13	1457	32.996	9.856,40	14.377,98	3.624,18	5.286,75	286.826,10	321.532,37	40.680,92	27,92
14	1064	34.060	7.666,09	16.021,62	2.610,00	5.454,74	292.280,84	328.001,28	39.785,57	37,39

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 34- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296.4 - N° na frota- 318- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	38.330,45	-	38.330,45	-			-	-
1	1.429	1.429	36.140,14	23.484,45	33.463,09	21.744,86	21.744,86	26.612,22	28.741,20	20,11
2	2.845	4.274	33.949,83	43.830,06	29.106,50	37.577,22	59.322,08	68.546,02	38.438,48	13,51
3	2.847	7.121	31.759,52	55.536,03	25.211,73	44.086,29	103.408,36	116.527,09	45.216,47	15,88
4	2.414	9.535	29.569,20	47.674,84	21.734,25	35.042,43	138.450,79	155.046,99	46.811,91	19,39
5	2.513	12.048	27.378,89	32.249,98	18.633,61	21.948,79	160.399,58	180.096,42	45.106,23	17,95
<b>6</b>	<b>3.275</b>	<b>15.323</b>	<b>25.188,58</b>	<b>40.837,10</b>	<b>15.873,08</b>	<b>25.734,30</b>	<b>186.133,88</b>	<b>208.591,25</b>	<b>45.121,42</b>	<b>13,78</b>
7	2.316	17.639	22.998,27	19.768,98	13.419,27	11.535,01	197.668,90	222.580,08	42.751,40	18,46
8	1.149	18.788	20.807,96	14.186,49	11.241,89	7.664,52	205.333,41	232.421,97	40.444,91	35,20
9	2.070	20.858	18.617,65	32.322,16	9.313,46	16.169,12	221.502,54	250.519,53	40.103,17	19,37
10	1.076	21.934	16.427,34	15.580,50	7.609,03	7.216,78	228.719,32	259.440,74	38.664,19	35,93
11	2.117	24.051	14.237,02	22.978,19	6.106,02	9.854,95	238.574,28	270.798,71	37.932,40	17,92
12	1.329	25.380	12.046,71	15.441,63	4.783,92	6.132,08	244.706,36	278.252,90	36.922,77	27,78
13	1.048	26.428	9.856,40	14.757,06	3.624,18	5.426,14	250.132,50	284.838,77	36.038,37	34,39
14	2.189	28.617	7.666,09	20.191,14	2.610,00	6.874,30	257.006,80	292.727,24	35.506,94	16,22

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 35- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296.4 - N° na frota- 337- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	38.022,81	-	38.022,81	-			-	-
1	2.898	2.898	35.682,94	40.897,95	33.039,76	37.868,47	37.868,47	42.851,52	46.279,64	15,97
2	3.601	6.499	33.343,08	56.982,03	28.586,32	48.852,91	86.721,38	96.157,87	53.922,36	14,97
3	2.623	9.122	31.003,21	46.501,58	24.611,35	36.914,46	123.635,84	137.047,30	53.179,01	20,27
<b>4</b>	<b>3.452</b>	<b>12.574</b>	<b>28.663,35</b>	<b>37.153,66</b>	<b>21.068,42</b>	<b>27.309,05</b>	<b>150.944,89</b>	<b>167.899,28</b>	<b>50.692,29</b>	<b>14,68</b>
5	2.896	15.470	26.323,48	26.867,93	17.915,32	18.285,86	169.230,75	189.338,24	47.420,90	16,37
6	1.644	17.114	23.983,62	17.497,75	15.113,75	11.026,55	180.257,30	203.166,36	43.947,93	26,73
7	2.020	19.134	21.643,75	34.547,90	12.628,92	20.158,37	200.415,67	225.809,55	43.371,69	21,47
8	2.090	21.224	19.303,89	22.539,75	10.429,29	12.177,53	212.593,19	240.186,71	41.796,09	20,00
9	1.424	22.648	16.964,02	18.766,83	8.486,23	9.388,09	221.981,28	251.517,85	40.262,98	28,27
10	1.645	24.293	14.624,16	22.061,33	6.773,81	10.218,66	232.199,94	263.448,94	39.261,53	23,87
11	1.366	25.659	12.284,29	28.527,67	5.268,52	12.235,03	244.434,97	277.189,26	38.827,56	28,42
12	1.443	27.102	9.944,43	14.796,72	3.949,07	5.875,98	250.310,95	284.384,69	37.736,43	26,15
13	1.411	28.513	7.604,56	16.589,87	2.796,18	6.100,06	256.411,01	291.637,64	36.898,58	26,15

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 36- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296.4 - N° na frota- 341- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	38.022,81	-	38.022,81	-			-	-
1	3.358	3.358	35.682,94	45.461,95	33.039,76	42.094,40	42.094,40	47.077,45	50.843,64	15,14
2	2.915	6.273	33.343,08	50.537,08	28.586,32	43.327,40	85.421,80	94.858,30	53.193,59	18,25
<b>3</b>	<b>3.171</b>	<b>9.444</b>	<b>31.003,21</b>	<b>41.398,67</b>	<b>24.611,35</b>	<b>32.863,60</b>	<b>118.285,41</b>	<b>131.696,87</b>	<b>51.102,86</b>	<b>16,12</b>
4	2.910	12.354	28.663,35	30.742,08	21.068,42	22.596,34	140.881,75	157.836,14	47.654,02	16,38
5	1.691	14.045	26.323,48	17.578,51	17.915,32	11.963,64	152.845,39	172.952,88	43.317,09	25,62
6	1.777	15.822	23.983,62	22.403,44	15.113,75	14.117,97	166.963,36	189.872,42	41.072,25	23,11
7	1.713	17.535	21.643,75	16.228,18	12.628,92	9.468,99	176.432,35	201.826,24	38.765,17	22,63
8	2.113	19.648	19.303,89	41.111,80	10.429,29	22.211,43	198.643,78	226.237,30	39.368,68	18,63
9	1.552	21.200	16.964,02	21.569,22	8.486,23	10.789,98	209.433,76	238.970,33	38.254,37	24,65
10	2.137	23.337	14.624,16	21.020,94	6.773,81	9.736,76	219.170,52	250.419,52	37.319,77	17,46
11	1.565	24.902	12.284,29	20.686,12	5.268,52	8.871,92	228.042,44	260.796,73	36.531,36	23,34
12	1.407	26.309	9.944,43	27.163,26	3.949,07	10.786,90	238.829,35	272.903,09	36.212,88	25,74
13	1.875	28.184	7.604,56	19.033,47	2.796,18	6.998,57	245.827,91	281.054,54	35.559,58	18,97

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 37- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296.4 - Nº na frota- 342- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	38.022,81	-	38.022,81	-			-	-
1	2.296	2.296	35.682,94	30.878,24	33.039,76	28.590,96	28.590,96	33.574,01	36.259,93	15,79
2	3.141	5.437	33.343,08	47.468,89	28.586,32	40.696,92	69.287,89	78.724,38	44.146,19	14,05
3	3.609	9.046	31.003,21	44.740,28	24.611,35	35.516,28	104.804,16	118.215,62	45.871,68	12,71
<b>4</b>	<b>3.579</b>	<b>12.625</b>	<b>28.663,35</b>	<b>35.914,04</b>	<b>21.068,42</b>	<b>26.397,89</b>	<b>131.202,05</b>	<b>148.156,44</b>	<b>44.731,51</b>	<b>12,50</b>
5	2.647	15.272	26.323,48	30.977,74	17.915,32	21.082,93	152.284,98	172.392,47	43.176,73	16,31
6	2.089	17.361	23.983,62	19.208,86	15.113,75	12.104,84	164.389,82	187.298,88	40.515,56	19,39
7	2.893	20.254	21.643,75	37.222,73	12.628,92	21.719,11	186.108,93	211.502,81	40.623,77	14,04
8	2.028	22.282	19.303,89	29.058,61	10.429,29	15.699,46	201.808,39	229.401,91	39.919,37	19,68
9	1.671	23.953	16.964,02	16.065,57	8.486,23	8.036,78	209.845,17	239.381,75	38.320,23	22,93
10	1.782	25.735	14.624,16	37.803,45	6.773,81	17.510,31	227.355,49	258.604,48	38.539,57	21,63
11	1.397	27.132	12.284,29	19.909,76	5.268,52	8.538,96	235.894,44	268.648,73	37.631,24	26,94
12	1.756	28.888	9.944,43	19.094,19	3.949,07	7.582,57	243.477,01	277.550,75	36.829,60	20,97
13	1.417	30.305	7.604,56	33.424,67	2.796,18	12.290,18	255.767,19	290.993,82	36.817,12	25,98

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 38- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296.4 - N° na frota- 343- a taxa de desconto de 8% a.a..

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	38.022,81	-	38.022,81	-			-	-
1	3.521	3.521	35.682,94	50.410,07	33.039,76	46.675,99	46.675,99	51.659,04	55.791,76	15,85
2	4.210	7.731	33.343,08	58.262,39	28.586,32	49.950,61	96.626,60	106.063,09	59.476,90	14,13
3	4.088	11.819	31.003,21	53.744,72	24.611,35	42.664,29	139.290,89	152.702,35	59.253,70	14,49
<b>4</b>	<b>4.500</b>	<b>16.319</b>	<b>28.663,35</b>	<b>48.057,92</b>	<b>21.068,42</b>	<b>35.324,00</b>	<b>174.614,90</b>	<b>191.569,29</b>	<b>57.838,75</b>	<b>12,85</b>
5	2.216	18.535	26.323,48	21.113,15	17.915,32	14.369,25	188.984,15	209.091,64	52.368,26	23,63
6	1.849	20.384	23.983,62	36.565,75	15.113,75	23.042,63	212.026,78	234.935,84	50.820,15	27,49
7	2.168	22.552	21.643,75	23.424,50	12.628,92	13.667,97	225.694,75	251.088,63	48.227,10	22,24
8	1.444	23.996	19.303,89	18.884,80	10.429,29	10.202,87	235.897,62	263.491,14	45.851,41	31,75
9	1.248	25.244	16.964,02	12.233,33	8.486,23	6.119,71	242.017,33	271.553,91	43.470,35	34,83
10	1.680	26.924	14.624,16	29.334,89	6.773,81	13.587,73	255.605,06	286.854,06	42.749,57	25,45
11	1.378	28.302	12.284,29	20.220,20	5.268,52	8.672,10	264.277,16	297.031,45	41.606,98	30,19
12	1.417	29.719	9.944,43	12.564,12	3.949,07	4.989,38	269.266,54	303.340,29	40.251,74	28,41
13	1.081	30.800	7.604,56	18.362,13	2.796,18	6.751,72	276.018,26	311.244,89	39.379,33	36,43

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total



Tabela 39- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296.4 - N° na frota- 352- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	38.022,81	-	38.022,81	-			-	-
1	1.627	1.627	35.682,94	23.253,28	33.039,76	21.530,82	21.530,82	26.513,87	28.634,97	17,60
2	2.793	4.420	33.343,08	33.690,33	28.586,32	28.884,02	50.414,84	59.851,34	33.562,77	12,02
3	1.959	6.379	31.003,21	26.370,55	24.611,35	20.933,79	71.348,63	84.760,09	32.889,80	16,79
4	2.499	8.878	28.663,35	21.489,30	21.068,42	15.795,28	87.143,91	104.098,30	31.429,44	12,58
<b>5</b>	<b>3.176</b>	<b>12.054</b>	<b>26.323,48</b>	<b>43.891,56</b>	<b>17.915,32</b>	<b>29.871,86</b>	<b>117.015,77</b>	<b>137.123,26</b>	<b>34.343,34</b>	<b>10,81</b>
6	1.719	13.773	23.983,62	14.983,91	15.113,75	9.442,41	126.458,17	149.367,23	32.310,37	18,80
7	1.170	14.943	21.643,75	9.883,27	12.628,92	5.766,80	132.224,97	157.618,86	30.274,17	25,88
8	694	15.637	19.303,89	7.593,02	10.429,29	4.102,27	136.327,24	163.920,76	28.524,67	41,10
9	2.325	17.962	16.964,02	18.944,50	8.486,23	9.476,97	145.804,21	175.340,78	28.068,55	12,07
10	1.314	19.276	14.624,16	33.195,75	6.773,81	15.376,06	161.180,26	192.429,26	28.677,54	21,82
11	1.436	20.712	12.284,29	13.154,75	5.268,52	5.641,85	166.822,11	199.576,40	27.955,86	19,47
12	1.437	22.149	9.944,43	15.150,93	3.949,07	6.016,64	172.838,75	206.912,49	27.456,25	19,11
13	1.954	24.103	7.604,56	30.658,84	2.796,18	11.273,19	184.111,94	219.338,57	27.751,15	14,20

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 40- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator MF 296.4 - N° na frota- 369- a taxa de desconto de 8% a.a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	38.022,81	-	38.022,81	-			-	-
1	566	566	35.682,94	8.165,36	33.039,76	7.560,52	7.560,52	12.543,56	13.547,05	23,93
2	2.741	3.307	33.343,08	37.744,66	28.586,32	32.359,96	39.920,48	49.356,97	27.677,86	10,10
3	1.984	5.291	31.003,21	19.214,05	24.611,35	15.252,74	55.173,21	68.584,67	26.613,18	13,41
<b>4</b>	<b>2.756</b>	<b>8.047</b>	<b>28.663,35</b>	<b>28.180,11</b>	<b>21.068,42</b>	<b>20.713,22</b>	<b>75.886,43</b>	<b>92.840,83</b>	<b>28.030,58</b>	<b>10,17</b>
5	2.918	10.965	26.323,48	36.234,80	17.915,32	24.660,80	100.547,23	120.654,72	30.218,70	10,36
6	1.829	12.794	23.983,62	23.329,21	15.113,75	14.701,36	115.248,59	138.157,65	29.885,57	16,34
7	2.209	15.003	21.643,75	22.564,25	12.628,92	13.166,02	128.414,61	153.808,50	29.542,31	13,37
8	2.204	17.207	19.303,89	22.966,54	10.429,29	12.408,11	140.822,72	168.416,24	29.306,95	13,30
9	1.840	19.047	16.964,02	28.590,37	8.486,23	14.302,30	155.125,02	184.661,60	29.560,63	16,07
10	2.677	21.724	14.624,16	24.280,71	6.773,81	11.246,67	166.371,69	197.620,69	29.451,21	11,00
11	1.228	22.952	12.284,29	23.008,01	5.268,52	9.867,74	176.239,43	208.993,72	29.275,00	23,84
12	1.528	24.480	9.944,43	19.040,97	3.949,07	7.561,43	183.800,86	217.874,60	28.910,87	18,92
13	1.495	25.975	7.604,56	18.699,04	2.796,18	6.875,60	190.676,46	225.903,09	28.581,71	19,12

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 41- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator Valmet 138.4 - N° na frota- 153- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	46.570,98	-	46.570,98	-			-	-
1	2.209	2.209	44.087,19	42.683,72	40.821,48	39.521,96	39.521,96	45.271,46	48.893,18	22,13
2	1.513	3.722	41.603,41	35.687,29	35.668,22	30.596,10	70.118,06	81.020,82	45.433,96	30,03
3	2.996	6.718	39.119,62	62.509,34	31.054,42	49.621,93	119.739,98	135.256,55	52.484,14	17,52
4	2.838	9.556	36.635,84	51.354,92	26.928,43	37.747,40	157.487,38	177.129,93	53.479,21	18,84
5	2.081	11.637	34.152,05	31.226,81	23.243,31	21.252,44	178.739,82	202.067,49	50.609,02	24,32
<b>6</b>	<b>3.249</b>	<b>14.886</b>	<b>31.668,27</b>	<b>50.748,13</b>	<b>19.956,38</b>	<b>31.979,93</b>	<b>210.719,76</b>	<b>237.334,36</b>	<b>51.338,98</b>	<b>15,80</b>
7	2.460	17.346	29.184,48	26.745,86	17.028,86	15.605,95	226.325,71	255.867,82	49.145,04	19,98
8	1.733	19.079	26.700,70	33.851,50	14.425,55	18.288,91	244.614,62	276.760,04	48.160,40	27,79
9	1.846	20.925	24.216,91	20.724,04	12.114,48	10.367,18	254.981,80	289.438,30	46.333,28	25,10
10	2.091	23.016	21.733,12	31.708,35	10.066,64	14.687,10	269.668,90	306.173,24	45.628,69	21,82
11	1.722	24.738	19.249,34	24.165,44	8.255,71	10.364,14	280.033,04	318.348,31	44.592,96	25,90
12	1.797	26.535	16.765,55	26.001,35	6.657,83	10.325,49	290.358,54	330.271,69	43.825,40	24,39
13	1.826	28.361	14.281,77	34.509,16	5.251,38	12.688,95	303.047,48	344.367,09	43.570,01	23,86
14	1.598	29.959	11.797,98	19.942,24	4.016,75	6.789,55	309.837,04	352.391,26	42.744,00	26,75
15	1.609	31.568	9.314,20	32.280,44	2.936,22	10.176,14	320.013,18	363.647,93	42.484,99	26,40

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 42- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator Valmet 138.4 - N° na frota- 154- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	46.570,98	-	46.570,98	-			-	-
1	3.054	3.054	44.087,19	52.285,68	40.821,48	48.412,67	48.412,67	54.162,17	58.495,15	19,15
2	2.510	5.564	41.603,41	47.601,90	35.668,22	40.810,96	89.223,63	100.126,39	56.147,77	22,37
3	2.807	8.371	39.119,62	63.680,86	31.054,42	50.551,92	139.775,54	155.292,11	60.258,62	21,47
<b>4</b>	<b>3.096</b>	<b>11.467</b>	<b>36.635,84</b>	<b>52.720,59</b>	<b>26.928,43</b>	<b>38.751,21</b>	<b>178.526,75</b>	<b>198.169,30</b>	<b>59.831,43</b>	<b>19,33</b>
5	2.661	14.128	34.152,05	46.061,89	23.243,31	31.348,95	209.875,70	233.203,37	58.407,18	21,95
6	2.334	16.462	31.668,27	29.535,97	19.956,38	18.612,67	228.488,37	255.102,97	55.182,60	23,64
7	1.704	18.166	29.184,48	21.678,89	17.028,86	12.649,42	241.137,80	270.679,91	51.990,03	30,51
8	1.522	19.688	26.700,70	23.342,40	14.425,55	12.611,17	253.748,97	285.894,40	49.749,91	32,69
9	1.444	21.132	24.216,91	21.971,26	12.114,48	10.991,10	264.740,07	299.196,56	47.895,39	33,17
10	2.234	23.366	21.733,12	24.469,70	10.066,64	11.334,20	276.074,27	312.578,61	46.583,28	20,85
11	1.535	24.901	19.249,34	25.347,37	8.255,71	10.871,05	286.945,32	325.260,59	45.561,20	29,68
12	2.035	26.936	16.765,55	33.136,88	6.657,83	13.159,11	300.104,44	340.017,59	45.118,63	22,17
13	1.725	28.661	14.281,77	26.224,80	5.251,38	9.642,81	309.747,24	351.066,85	44.417,68	25,75
14	2.001	30.662	11.797,98	23.200,24	4.016,75	7.898,78	317.646,02	360.200,25	43.691,21	21,83
15	1.673	32.335	9.314,20	22.547,18	2.936,22	7.107,81	324.753,83	368.388,59	43.038,84	25,73

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

R= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 43- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator Valmet 138.4 - N° na frota- 156- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	46.570,98	-	46.570,98	-			-	-
1	2.553	2.553	44.087,19	51.204,18	40.821,48	47.411,28	47.411,28	53.160,79	57.413,65	22,49
2	2.782	5.335	41.603,41	63.479,44	35.668,22	54.423,39	101.834,67	112.737,43	63.219,66	22,72
3	2.678	8.013	39.119,62	57.254,04	31.054,42	45.450,10	147.284,77	162.801,33	63.172,45	23,59
4	3.868	11.881	36.635,84	71.079,47	26.928,43	52.245,54	199.530,31	219.172,85	66.172,84	17,11
5	2.743	14.624	34.152,05	54.095,14	23.243,31	36.816,24	236.346,55	259.674,22	65.036,97	23,71
<b>6</b>	<b>3.987</b>	<b>18.611</b>	<b>31.668,27</b>	<b>49.159,86</b>	<b>19.956,38</b>	<b>30.979,05</b>	<b>267.325,60</b>	<b>293.940,20</b>	<b>63.583,68</b>	<b>15,95</b>
7	3.024	21.635	29.184,48	40.142,44	17.028,86	23.422,73	290.748,33	320.290,45	61.518,83	20,34
8	2.200	23.835	26.700,70	31.409,99	14.425,55	16.969,84	307.718,17	339.863,60	59.141,36	26,88
9	2.114	25.949	24.216,91	35.897,86	12.114,48	17.957,87	325.676,04	360.132,53	57.650,02	27,27
10	1.865	27.814	21.733,12	23.874,05	10.066,64	11.058,30	336.734,34	373.238,68	55.623,39	29,82
11	1.666	29.480	19.249,34	28.441,77	8.255,71	12.198,19	348.932,53	387.247,80	54.244,12	32,56
12	1.658	31.138	16.765,55	20.756,81	6.657,83	8.242,81	357.175,34	397.088,49	52.691,66	31,78
13	1.981	33.119	14.281,77	35.873,45	5.251,38	13.190,59	370.365,94	411.685,54	52.087,28	26,29
14	1.646	34.765	11.797,98	18.410,02	4.016,75	6.267,90	376.633,83	419.188,06	50.846,25	30,89
15	723	35.488	9.314,20	9.762,53	2.936,22	3.077,56	379.711,39	423.346,14	49.459,53	68,41

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 44- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator Valmet 148.8 - Nº na frota- 547- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	87.917,30	-	87.917,30	-			-	-
1	1.677	1.677	80.883,92	15.290,43	74.892,51	14.157,80	14.157,80	27.182,59	29.357,19	17,51
2	3.387	5.064	73.850,53	29.933,82	63.314,93	25.663,42	39.821,22	64.423,60	36.126,76	10,67
3	2.997	8.061	66.817,15	30.755,36	53.041,61	24.414,60	64.235,82	99.111,51	38.458,64	12,83
4	1.837	9.898	59.783,76	16.799,65	43.942,85	12.348,24	76.584,06	120.558,51	36.399,12	19,81
5	1.693	11.591	52.750,38	20.983,70	35.901,02	14.281,15	90.865,21	142.881,49	35.785,53	21,14
6	2.062	13.653	45.717,00	22.125,16	28.809,46	13.942,60	104.807,82	163.915,65	35.457,41	17,20
7	1.347	15.000	38.683,61	26.620,12	22.571,52	15.532,58	120.340,40	185.686,18	35.665,12	26,48
<b>8</b>	<b>2.049</b>	<b>17.049</b>	<b>31.650,23</b>	<b>19.948,69</b>	<b>17.099,63</b>	<b>10.777,66</b>	<b>131.118,05</b>	<b>201.935,72</b>	<b>35.139,84</b>	<b>17,15</b>
9	1.505	18.554	24.616,84	22.294,54	12.314,55	11.152,82	142.270,88	217.873,63	34.877,21	23,17
10	879	19.433	17.583,46	11.437,42	8.144,54	5.297,74	147.568,61	227.341,37	33.880,46	38,54

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 45- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator Muller TM 28 - N° na frota- 105- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	127.853,01	-	127.853,01	-			-	-
1	2.109	2.109	121.460,36	91.152,22	112.463,30	84.400,20	84.400,20	99.789,92	107.773,11	51,10
2	2.418	4.527	115.067,71	108.607,30	98.652,01	93.113,25	177.513,45	206.714,45	115.919,06	47,94
3	2.487	7.014	108.675,06	112.689,43	86.269,77	89.456,50	266.969,96	308.553,20	119.729,13	48,14
<b>4</b>	<b>3.161</b>	<b>10.175</b>	<b>102.282,41</b>	<b>113.984,75</b>	<b>75.180,62</b>	<b>83.782,20</b>	<b>350.752,15</b>	<b>403.424,54</b>	<b>121.802,26</b>	<b>38,53</b>
5	2.646	12.821	95.889,76	106.140,88	65.260,96	72.237,70	422.989,85	485.581,91	121.616,90	45,96
6	2.814	15.635	89.497,11	82.091,44	56.398,36	51.731,53	474.721,39	546.176,04	118.146,07	41,99
7	2.535	18.170	83.104,46	74.493,99	48.490,65	43.466,53	518.187,91	597.550,27	114.772,68	45,28
8	2.513	20.683	76.711,81	56.826,29	41.445,00	30.701,48	548.889,39	635.297,40	110.551,28	43,99
9	2.192	22.875	70.319,16	45.099,47	35.177,08	22.560,97	571.450,35	664.126,28	106.313,33	48,50
10	2.248	25.123	63.926,51	64.051,66	29.610,34	29.668,31	601.118,67	699.361,33	104.225,12	46,36
11	1.659	26.782	57.533,85	52.306,88	24.675,28	22.433,52	623.552,19	726.729,91	101.797,42	61,36
12	1.790	28.572	51.141,20	53.781,94	20.308,88	21.357,55	644.909,74	752.453,87	99.846,87	55,78
13	2.429	31.001	44.748,55	53.797,25	16.453,95	19.781,14	664.690,87	776.089,93	98.192,45	40,43
14	1.884	32.885	38.355,90	51.769,75	13.058,69	17.625,58	682.316,46	797.110,78	96.687,15	51,32
15	1.749	34.634	31.963,25	44.353,74	10.076,15	13.982,15	696.298,61	814.075,46	95.108,44	54,38
16	2.111	36.745	25.570,60	53.452,84	7.463,81	15.602,37	711.900,98	832.290,17	94.029,65	44,54

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

Tabela 46- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator Muller TM 28 - Nº na frota- 190- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	140.671,96	-	140.671,96	-			-	-
1	2.518	2.518	133.169,46	90.853,84	123.305,05	84.123,93	84.123,93	101.490,84	109.610,10	43,53
2	3.033	5.551	125.666,95	104.561,75	107.739,16	89.644,84	173.768,77	206.701,58	115.911,84	38,22
3	2.749	8.300	118.164,45	87.533,83	93.802,75	69.487,18	243.255,95	290.125,16	112.578,43	40,95
<b>4</b>	<b>2.693</b>	<b>10.993</b>	<b>110.661,94</b>	<b>75.739,37</b>	<b>81.339,83</b>	<b>55.670,70</b>	<b>298.926,65</b>	<b>358.258,78</b>	<b>108.165,78</b>	<b>40,17</b>
5	2.101	13.094	103.159,44	106.718,82	70.208,58	72.631,04	371.557,69	442.021,07	110.706,83	52,69
6	2.337	15.431	95.656,93	52.281,72	60.280,09	32.946,35	404.504,04	484.895,91	104.890,26	44,88
7	2.318	17.749	88.154,43	51.540,89	51.437,26	30.073,61	434.577,65	523.812,35	100.609,69	43,40
8	2.713	20.462	80.651,92	63.244,40	43.573,72	34.168,98	468.746,64	565.844,87	98.465,50	36,29
9	1.989	22.451	73.149,42	54.728,99	36.592,92	27.378,12	496.124,76	600.203,80	96.080,62	48,31
10	2.377	24.828	65.646,91	72.309,07	30.407,22	33.493,09	529.617,85	639.882,59	95.361,06	40,12
11	2.132	26.960	58.144,41	56.206,93	24.937,14	24.106,19	553.724,04	669.458,86	93.775,12	43,98
12	2.565	29.525	50.641,91	62.214,30	20.110,60	24.706,15	578.430,19	698.991,55	92.752,68	36,16
13	2.316	31.841	43.139,40	60.591,67	15.862,27	22.279,43	600.709,62	725.519,31	91.794,15	39,63
14	2.057	33.898	35.636,90	50.547,38	12.132,97	17.209,41	617.919,04	746.458,02	90.543,12	44,02
15	1.201	35.099	28.134,39	41.228,93	8.869,13	12.997,08	630.916,12	762.718,94	89.108,45	74,20

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total



Tabela 47- Custo Anualizado Equivalente <sup>(1)</sup> - Trator Muller TM 28 - Nº na frota- 195- a taxa de desconto de 8% a. a.

Ano	Hora Ano	Hora acumulada	VR	Despesas	VP(VR)	VP(D)	VP(Dt) acumulado	VP(T) Acumulado	CAE(T)	
									R\$/ ano	R\$/hora
0	-	-	140.671,96	-	140.671,96	-			-	-
1	2.708	2.708	133.169,46	97.642,58	123.305,05	90.409,79	90.409,79	107.776,70	116.398,84	42,98
2	3.332	6.040	125.666,95	158.402,59	107.739,16	135.804,69	226.214,48	259.147,28	145.321,76	43,61
3	3.285	9.325	118.164,45	103.350,40	93.802,75	82.042,88	308.257,36	355.126,57	137.801,18	41,95
4	2.256	11.581	110.661,94	107.443,32	81.339,83	78.974,05	387.231,41	446.563,54	134.826,82	59,76
<b>5</b>	<b>3.128</b>	<b>14.709</b>	<b>103.159,44</b>	<b>94.603,39</b>	<b>70.208,58</b>	<b>64.385,48</b>	<b>451.616,89</b>	<b>522.080,27</b>	<b>130.758,14</b>	<b>41,80</b>
6	2.872	17.581	95.656,93	63.340,73	60.280,09	39.915,41	491.532,30	571.924,16	123.715,78	43,08
7	2.444	20.025	88.154,43	61.336,67	51.437,26	35.789,35	527.321,65	616.556,35	118.423,21	48,45
8	1.987	22.012	80.651,92	43.243,46	43.573,72	23.363,10	550.684,75	647.782,98	112.723,96	56,73
9	3.465	25.477	73.149,42	76.500,72	36.592,92	38.269,41	588.954,15	693.033,19	110.940,75	32,02
10	2.296	27.773	65.646,91	58.938,82	30.407,22	27.300,08	616.254,23	726.518,97	108.272,40	47,16
11	3.642	31.415	58.144,41	81.608,18	24.937,14	35.000,35	651.254,58	766.989,40	107.436,81	29,50
12	2.392	33.807	50.641,91	60.791,04	20.110,60	24.140,96	675.395,54	795.956,90	105.619,50	44,16
13	2.050	35.857	43.139,40	57.642,70	15.862,27	21.195,10	696.590,64	821.400,33	103.925,21	50,70
14	2.110	37.967	35.636,90	47.988,17	12.132,97	16.338,10	712.928,74	841.467,73	102.067,51	48,37
15	2.027	39.994	28.134,39	37.723,04	8.869,13	11.891,88	724.820,62	856.623,44	100.079,32	49,37

(1) Valores em Reais de dezembro de 1.998, atualizados pelo IGP-DI base ago/94 = 100.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

VR= Valor Residual

VP (VR)= Valor Presente do Valor Residual

VP (D)= Valor Presente das Despesas

VP (Dt) acumulado= Valor Presente das Despesas acumuladas

VP (T)= Valor Presente Total Acumulado

CAE (T)= Custo Anualizado Equivalente Total

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOCK, R. **Tractor-implement systems**. Westport: AVIPublishing Company, 1986. 161p.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **D230.4, Agricultural Machinery Management Data. ASAE STANDARDS** 1989. St. Joseph, Michigan, 1989. p.91-97.

\_\_\_\_\_ Yearbook of Standards 1984. St Joseph, Michigan, 1983. 596p.

\_\_\_\_\_ Yearbook of Standards 1987. St. Joseph, Michigam, 1987. 614p.

AUDSLEY, E.; WHEELER, J. The annual cost machinery calculated using actual cash flows. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v.23, p.189-201, 1978.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1990. 307p.

BALASTREIRE, L. A. Determinação do ponto de renovação de frotas mecanizadas. **STAB. Açúcar, Álcool e Produtos**, Piracicaba, v.14, n.2, p.30-34, 1995.

BARGER, E. L.; LILJEDHAL, J. B.; CARLETON, J. B.; et al. **Tratores e seus motores**. Rio de Janeiro: Edgard Bluchuer, 1966. 397p.

BARROS, A. L. M. de **Capital, produtividade e crescimento da agricultura: o Brasil de 1970 a 1995**. Piracicaba, 1999. 149p. Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BARROS, G. S. C. **Investimento em tratores agrícolas no Brasil**. Piracicaba, 1980. 135p. Tese (Livre-Docência)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BOWERS, W. **Modern concepts of farm machinery management**. Champaign: Stipes Publishing Company, 1970. 60p.

BUKHARI, S. B. Evaluation of farm's competence to maintain farm tractors. **Agricultural Mechanization in Asia, África and Latin America**. v.13, n.1, p.45-47, 1982.

BUSSAD, M. de O. **Estratégias de marketing da indústria de tratores agrícolas no Brasil**: o caso da Massey Ferguson e da Valmet. São Paulo, 1997. 113p. Dissertação (Mestrado)– Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas.

CHABARIBERY, D. (Coord.). **Série Informações Estatísticas da Agricultura**: Anuário IEA. São Paulo, IEA, v.8, n.1. p.1-136, 1997.

CONJUNTURA Estatística. Conjuntura Econômica, Rio de Janeiro: FGV, 1983/1998.

DUARTE, L. P.; MATTOS, Z. P. B.; NORONHA, J.F.; et al. A. Custo dos serviços de máquinas e implementos agrícolas. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Economia e Sociologia Rural, 1988. 32p. (Manual, n.14).

FAIRBANKS, G. E.; LARSON, G.H.; CHUNG, D. S. Cost of using farm machinery. **Transactions of the ASAE**, v.14, n.1, p.98-101, Jan./Feb., 1971.

FARO, C. **Elementos de engenharia econômica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1979. 328p.

FREITAS, B. B. de (Coord.). **Série Informações Estatísticas da Agricultura: Anuário IEA**. São Paulo: IEA, v.47, n.1. p.1-142, 1993.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. São Paulo: IEA, v.5, n.1. p.1-166, 1994.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. São Paulo: IEA, v.6, n.1. p.1-158, 1995.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. São Paulo: IEA, v.7, n.1. p.1-142, 1996.

GONÇALVES, J. S. (Coord.). **Anuário de informações estatísticas da agricultura: Anuário IEA 1989**. São Paulo: IEA, v.1, n.1, 1990.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. São Paulo: IEA, v.2 n.1, 1990.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. São Paulo: IEA, v.3 n.1, 1991.

GRILICHES, Z. Capital stock in investment function: some problems of concept and measurement. In: CHIST, C.F. et al. **Measurement in economics**. Stanford: Stanford University Press, 1963.

HERMANN, P.R.; KRAUSE, R.; MATTOS, P. C. Parâmetros para a seleção adequada de tratores agrícolas de rodas. Suplemento do Boletim Técnico do CENEA, v.1, n.1, p.1-4, out./dez., 1982.

HIRSCHFELD. H. **Engenharia econômica e análise de custos**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1992. 465p.

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

HUNT, D. R. **Farm power and machinery management**. 6°. ed., Iowa: Iowa State University Press 1973. 324p.

HUNT, D. R.; FUJII. K. Repair and maintenance costs by machinery categories. (Paper ASAE, 76) St. Joseph, Michigan,: ASAE, 1976, 27 p.

THE ECONOMIC THEORY OF REPLACEMENT AND DEPRECIATION. In: JORGENSON, D. W. (Ed.). **Investment**. Cambridge: Mit Press, 1996.v.2, p.125-155.

KLINGER, M.; MATTOS, Z. P. B. Custo hora de tratores: um estudo preliminar. **Revista de Economia Rural**, v.25, n.2, p.175-189, abr./jun., 1987.

KLETKE, D. D. Farm machinery replacement problems in a dynamic environment. In: **ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS**, Purdue, 1969. Purdue: W. Lafayette, 1969.

LARSON, D. L. Farm machinery repair and maintenance. **Agricultural Engineering**, v.58, n.4, p.38, Apr. 1977.

LEITE, H. P. **Contabilidade para administradores**. São Paulo: Atlas, 1988. 532p.

LINS, G. E. **Análise econômica de investimentos**. Rio de Janeiro: APEC Editora, 1975, 264p.

MACHINERY replacement strategies Illinois, Deere & Company, 1994. 98p.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; et al. Sistema Integrado de Custos Agropecuário- CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28, n.1, jan. 1998.

MASSE, P. **Optimal investment decisions rules for action and criteria choice**. S.I.: Prentice Hall, 1962. 500p.

MAYFIELD, W.; HINES, G. S.; ROBERTS, L. A new method for estimating farm costs. **Transactions of the ASAE**, v.24, n.6, p.1446-1448, Nov./Dec. 1981.

MIRANI, A. N.; BUKHARI, S.; ZAFARULLAH, M.; et al. Unit cost of operations of farm tractors. **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin América**. Japan. v.20, n.3, p.44-46, 1989.

MIALHE, L.G. **Manual de mecanização agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1974. 301p.



MOLINA JR, W. F.; CANALE, A. C. Depreciação do trator agrícola no Brasil: valor corrente de mercado. **Engenharia Agrícola**, v.18, n.1, p.59-65, set. 1998.

MORRIS, J. Estimation of tractor repair and maintenance costs. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v.41, n.3, p.191-200, Nov. 1988.

NOGUEIRA, E. A e (Coord.). **Estatísticas de salários agrícolas no estado de São Paulo**. São Paulo: IEA, 1992. 100p.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. São Paulo: Atlas, 1981. 274p.

NORONHA, J.F.; MIALHE, L. G.; DUARTE, L. P. Custos de sistemas tratorizados na agricultura brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 29, Campinas, 1991. **Anais**. Brasília: SOBER, 1991. p.13-33.

PADOVEZE, C. L. **Manual de contabilidade básica**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1991. 294p.

PERRIN, R. K. Asset replacement principles. **American Journal Agricultural Economic**, v.54, n.1, p.60-67, 1972.

PETERSON, C. L.; MILLIGAN, J. H. Economic life analyses for machinery replacement decisions. **Transactions of the ASAE**, v.19. n.5, p.819-822, 1976.

REZENDE, J. L. P., VALVERDE, S. R. Princípios de depreciação de máquinas e equipamentos. **Revista Árvore**, v.21, n.1, p.99-111, 1997.

ROCHA, M. B. (Ed.). **Informações Estatísticas da Agricultura**. São Paulo:IEA, v.9, n.1, p.1-176, 1998.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. São Paulo:IEA, v.10, n.1, p.1-124, 1999.

SANTIAGO, M. M. D. (Coord.). **Estatísticas de preços agrícolas no estado de São Paulo**. São Paulo: IEA, v.3, n 1, 1990

SCHUH, G. E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. **Agricultura em São Paulo**. v.23, t.1, p.97-121, 1976.

SECAF, W. **Manual de procedimentos para a reposição de veículos de uma frota: uma análise econômica**. São Paulo: Circulo do Livro, 1985. 140p.

TEIXEIRA, L. F. G. **Desenvolvimento de uma equação para estimativa do custo acumulado de reparos e manutenção para tratores agrícolas de pneus.** Piracicaba, 1995. 89p. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

TUFTS, R. A.; HITT, J. A. Failure cause, frequency, and repair for forest harvesting equipment. **Transactions of the ASAE**, v.26, n.6, p.1673-1677, Nov./Dec. 1983.

TURRA, F. E. **Análise de diferentes métodos de cálculo de custos de produção na agricultura brasileira.** Piracicaba, 1990. 139p. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

VALVERDE, S. R.; REZENDE, J. L. P. Substituição de máquinas e equipamentos agrícolas: métodos e aplicações. **Revista Árvore**, v.21, n.3. p.353-364, 1997.

WARD, S. M.; McNUTLY, P. B.; CUNNEY, M.B. Repair costs of 2 and 4 WD tractors. **Transactions of the ASAE**, v.28, n.4, p.1074-1076, Jul./Aug. 1985.

WITNEY, B. **Choosing & using farm machinery.** Scotland: Endhiburg:  
Landland Technology, 1988. 412p.