

CUSTO DA ARADURA COM TRATOR

Prof. HUGO DE ALMEIDA LEME

Catedrático da 15a. Cadeira — Mecânica e Máquinas

Agrícolas — Escola Superior de Agricultura

“Luiz de Queiroz” — U. S. P.

1 — INTRODUÇÃO

A principal das operações agrícolas, quer seja para o desenvolvimento das diversas culturas, quer seja em gasto de energia, é, sem dúvida alguma, a *aradura*.

O valor dessa prática agrícola já era conhecido pelos mais primitivos agricultores. Já os antigos romanos (1), segundo depreende-se das obras Vergilianas, tinham as suas teorias sôbre a aradura e o modo de realizá-la. Assim, naquele tempo não era costume inverter a leiva de um modo tão radical como fazem os modernos arados. A principal preocupação era, então, quebrar profundamente o solo mediante sêgas que formavam o *rastrum*.

A aradura, uma das mais primitivas operações agrícolas, foi, pelos motivos expostos, sempre objeto de estudo e considerações dos agricultores, engenheiros-agrônomos, e fabricantes da maquinaria agrícola.

2 — CÁLCULO DO CUSTO DA ARADURA

O custo dessa operação, como é lógico, resulta pois de gastos com duas máquinas, o trator e o arado, e com o tratorista, que devem ser examinados separadamente.

E' evidente que o preço da aradura com trator varia com diversos fatores, como soem ser : o trator, o arado, a habilidade do tratorista, a manutenção do trator e do arado, a regulação do trator e do arado, e inúmeros outros. Todavia, a sua determinação poderá ser feita com acêrto, como procuraremos expor.

A determinação do custo dessa operação foi sempre devidamente analisada, e hoje a aradura com trator, que é a mais co-

num deve ser suficientemente discutida a fim de se obter o conceito real do seu valor.

De um modo geral, o custo dessa operação é determinado por hora de trabalho, podendo-se transformar com facilidade esse valor em custo de aração da unidade de área revolvida, uma vez conhecida a capacidade de trabalho por hora do arado.

As despesas com a aradura, conforme o exposto, no caso comum, são divididas em três grupos :

- a) Gastos com o trator;
- b) Gastos com o arado;
- c) Gastos com o tratorista.

Examinemos pois, o cálculo dessa importante operação agrícola, estabelecendo separadamente cada grupo de gastos, para depois obtermos o custo procurado.

3 — CALCULO DO CUSTO DE TRABALHO DO TRATOR

No capítulo do trator, existem dois grupos de gastos a considerar : em primeiro lugar, o proveniente da inversão de um capital, que é para a aquisição da máquina, e um segundo devido ao desembolo constante exigido para atender ao funcionamento.

Constata-se então que os dois grupos de gastos são : o primeiro referente ao ônus devido ao capital invertido no trator, nas construções e aparelhagem requeridas, as quais são independentes do trabalho realizado pela máquina, e o segundo grupo pertinente ao ônus decorrente do trabalho realizado pelo trator.

O primeiro grupo é denominado gastos *fixos*, e o segundo, gastos *variáveis* ou proporcionais ao trabalho realizado.

3.1 — Gastos fixos.

Compreendem-se êste grupo, o juro ou interêsse do capital invertido, a *amortização do capital*, o *aluguel de alojamento*, e o *seguro da máquina* (2).

a) *Juros*. O capital invertido na compra do trator deve ser considerado, como rendendo juros à base semelhante do que é

obtido quando o mesmo capital é colocado fora da exploração agrícola, uma vez que de um modo geral daria êsse resultado.

Nestas condições, considera-se atualmente o capital rendendo ao ano, 12% de juros. Assim sendo, o valor obtido (12% sobre o capital) para o cálculo do gasto por hora de trabalho, — o ponto visado —, é distribuído pelo número de horas de uso do trator durante o ano.

Para o cálculo dêsse elemento, divide-se pois, conforme foi referido, 0,12 do custo do trator, pelo número de horas em que o mesmo é utilizado durante o ano.

Ressalta, já neste primeiro item, que para reduzir o custo do trabalho do trator, é necessário elevar ao máximo o número de horas de uso da máquina, que é um dos fatores que mais influem, uma vez que os juros são divididos pelo número de horas de uso.

Ao adquirir o trator é indispensável, portanto, constatar-se se o mesmo tem efetivamente uma larga aplicação. Caso contrário, o custo de trabalho horário poderá ser alto e antieconômico.

Por êste motivo, é considerado, geralmente, como valor aconselhável para a aplicação do trator a expressão 1.000 horas de trabalho anual, sendo entretanto êsse número variável na prática, de 500 a 1.000 horas, em média, nas diversas propriedades.

— Exemplifiquemos o que foi exposto: Seja um trator Caterpillar D2, série 4U1up, cujo preço é de Cr\$ 300.000,00. Sendo assim, como os juros são de 12%, resulta por ano Cr\$ 36.000,00.

Admitindo-se agora neste caso, que o trator trabalhe 1.000 horas por ano, advém por hora, Cr\$ 36,00 de juros. Se porém, em vez de ser o trator utilizado 1.000 horas, fôsse empregado 2.000, resultaria para êsse valor Cr\$ 12,00, ou seja um terço, o que vem diminuir o custo do trabalho horário. Se ao contrário, fôsse utilizado somente 500 horas, obter-se-iam Cr\$ 72,00 por hora.

Daí reafirmarmos que é comumente considerado como bom emprêgo o de 1.000 horas de uso anual do trator, e também que a aplicação dessa máquina deve ser na propriedade agrícola a

maior possível — como seja, na aração, gradagem, cultivo, colheita, transporte, acionamento de máquinas fixas, etc. —, para reduzir-lhe o custo de trabalho.

b) *Amortização*. No cálculo do custo de trabalho é indispensável prever a amortização do capital invertido, a fim de, quando o trator se tornar obsoleto pelo seu desgaste natural, a recuperação do capital seja total. E' evidente, pois, que isto seja necessário para que, quando o valor da máquina fôr zero a restituição tenha sido feita integralmente.

Com êste fim é reservada anualmente, ou melhor ainda, por hora, uma taxa que, acumulada durante a vida da máquina, constitua o valor gasto em adquiri-la, menos é evidente, o valor de refugo, quando tal conceito é levado em conta. Nêste último caso, pode ser considerado 10% de custo do trator, ou seja o seu valor final, como ferro velho.

No cálculo da amortização é necessário pontualizar, antes de tudo, a duração do trator, ou melhor, em que tempo deverá ficar amortizado. Essa duração poderá ser dada em anos ou em horas de trabalho. O valor em ano exige o conhecimento do número de horas de trabalho do trator em cada ano. Devemos observar também, que nêste último caso, que a amortização em mais de dez anos é exagerada para o trator, pois trata-se de máquinas que nêsse período de tempo adquirem, geralmente, rápidos aperfeiçoamentos para a sua economia. (3)

Fácil é compreender que a vida útil de um trator está sob a influência de vários fatores, como sejam : sua construção, as condições de funcionamento e a experiência do tratorista, os quais repercutirão profundamente sôbre a duração. Dêste ponto de vista, deve-se dizer que tratôres de primeira linha têm ultrapassado as 10.000 horas de uso, sem exagerar em os gastos de reparos; outros, ao contrário, com três ou quatro mil horas não são merecedores de fortes reembolsos para continuarem a ser aproveitados. Desta forma, deve-se considerar o valor mais indicado para cada caso, muito embora o valor estabelecido como básico seja o de 10.000 horas de vida.

Com êstes dados da vida útil, fica a taxa de amortizaçãc deduzida fãcilmente, pois é suficiente dividir, para tal fim, o custo do trator pelo número de horas de vida do mesmo. Considerando-se 10.000 horas, como a vida média do trator, teremos pois como parcela a ser amortizada por hora, o resultado obtido pela divisão do custo originário por 10.000.

Assim, pode-se proceder evitando-se o emprêgo de fórmulas mais complexas de amortização, pois deve-se observar que êste é o mais simples dos métodos para o cálculo da amortização.

Como em caso geral, o trator, após a sua vida útil, ainda poderá ser vendido como ferro velho por um valor que é atribuído a 10% do valor inicial, resulta destas condições, que o valor a ser amortizado passará então a ser nêste caso o preço do trator diminuindo de 10%, ou seja, simplesmente 90% do capital invertido. Finalmente, obtêm-se pois, o valor da amortização por hora, nestas condições, dividindo-se 90% do custo por 10.000.

— Exemplo : Seja o mesmo trator Caterpillar D2, cujo preço de compra é Cr\$ 300.000,00. Teremos como amortização, por hora de trabalho, 0,9 de Cr\$ 300.000,00, dividido por 10.000, ou seja Cr\$ 27,00.

Note-se, entretanto, que se a vida útil dêste trator em vez de 10.000 fôr reduzida para a 5.000, a amortização por hora passará a ser o dôbro, ou seja Cr\$ 54,00, o que vem encarecer sobremodo o trabalho fornecido.

c) *Seguro*. O capital invertido num trator precisa ficar devidamente segurado, pois é necessário também prever-se a reconstituição do capital, caso sobrevenha o seu desaparecimento ou seu estrago por causas fortuitas ou anormais, como sejam incêndios, acidentes, ação de raios, etc.

Sendo o trator segurado, advém uma outra parte em gastos fixos, cujo valor corresponde a uma cota de seguros, a qual representa em média por ano, quando prevem-se vários fatôres, 1 a 2% do capital segurado.

Desta forma, havendo seguro, e correspondendo êste ao valor de 1 a 2% do custo do trator, deve esta cota ser distribuída pelo número de horas de uso anual da máquina. Acentua-se

pois em consequências dêste gasto, ainda mais a necessidade da maior aplicação do trator.

— Exemplo : Estabelecendo-se a cota de 2% do valor, resulta para o trator Caterpillar D2, por ano, Cr\$ 6.000,00, a qual deve ser distribuída, neste exemplo em 1.000 horas. Logo, advém 6.000 dividido por 1.000, ou seja Cr\$ 6,00.

d) *Alojamento*. É evidente que seja o trator na propriedade agrícola alojado em galpões, disto advindo um aluguel de alojamento, como gastos fixos. Corresponde, êsse aluguel de alojamento aos juros do capital invertido no galpão e o custo da conservação do mesmo.

Para o cálculo do aluguel de alojamento considera-se somente o custo da parte do galpão correspondente ao trator, à qual atribui-se os juros, e o valor de conservação.

A taxa de alojamento, evidentemente, é variável com o local, tipo de construção, dimensões do trator, etc., que, em caso geral, entretanto, para simplificação do cálculo, admite-se esta cota anual como sendo de 0,25 a 1% do custo do trator.

A expressão 0,25 a 1% do custo do trator, aluguel de alojamento, será então, como é valor anual, distribuída pelo número de horas de uso da máquina durante o ano.

— Exemplo : Como o custo do trator Caterpillar D2 é Cr\$ 300.000,00 tem-se 1%, Cr\$ 3.000,00. Sendo o número de horas de uso considerado 1.000, advém Cr\$ 3.000,00 dividido por 1.000, Cr\$ 3,00 por hora de trabalho.

Juros, amortização, seguros e alojamento são pois os gastos a serem considerados.

— No exemplo citado, o seu valor correspondente por hora, será :

a) juros	Cr\$ 36,00
b) amortização	Cr\$ 27,00
c) seguros	Cr\$ 6,00
d) alojamento	Cr\$ 3,00

Cr\$ 72,00

3.2 — *Gastos variáveis, ou de operação.*

Conforme foi referido, os gastos variáveis dependem do funcionamento do trator, correspondendo ao combustível, lubrificantes, material de substituição periódica, e mais as reparações, o que vêm a ser a manutenção e conservação do trator. Incluem-se aqui as reparações (ajustes do motor, transmissões, etc.), porque muito embora seja este fator calculado em função da vida da máquina e do seu custo, êle está intimamente ligado ao do uso do trator e, em realidade, em estreita relação com o desgaste.

a) *Combustível.* A determinação prática da quantidade de combustível gasto por hora, pode ser obtida por vários processos. Um dêles é a medição do combustível gasto por hora, com a aplicação do trator.

Não sendo determinado por êsse processo, êsse valor pode ser obtido, por exemplo, consultando-se nas revistas ou manuais os testes de Nebraska dêsse trator. Nestas tabelas é especificado o consumo de combustível do trator por c.v. hora na barra de tração ou na polia. Não podendo ser determinado por nenhum dos processos citados pode-se ainda considerar o consumo médio do trator por c.v.h. da barra de tração da máquina. Tem-se assim que, nos tratôres com motores de gasolina, o consumo em média é de 0,42 litros por c.v.h. na barra de tração, enquanto que nos de querosene é de 0,46 litros, e nos Diesel 0,30 litros para o mesmo valor.

No caso do trator ser provido de motor Diesel, como motor-de-arranco, de gasolina, êste último combustível é também considerado.

— Exemplo: No trator Caterpillar D2, considerado o consumo médio de combustível, é:

Óleo Diesel — 8,700 lt por hora. Sendo o litro Cr\$ 1,50, advém o gasto por hora de Cr\$ 13,05.

Gasolina — (motor-de-arranco). Em média 0,085 lt por hora. Sendo a Cr\$ 3,30 o litro, resulta o gasto de Cr\$ 0,28 por hora.

Logo o gasto em combustível dêsse trator será 13,05 mais 0,28, ou seja Cr\$ 13,33.

b) *Lubrificante*. O consumo de lubrificante num trator é variável devido a diversos fatores, e principalmente em relação à potência.

O valor dêsse gasto, pode, todavia, ser obtido, considerando a fôlha de manutenção da máquina, onde se verificam a quantidade de lubrificante gasto em cada troca, e o período de troca nos diversos pontos.

Não sendo estabelecido o volume, mas o pêso do lubrificante a ser colocado, como é comumente o caso da graxa, poder-se-á estabelecer êsse valor pesando-se o consumo de graxa numa lubrificação completa dos pinos. O período de lubrificação sendo especificado, estabelecer-se-á o consumo por hora.

O consumo de lubrificante, de um modo geral, pode ser dividido em três grupos: óleo de carter, óleo de transmissão e graxa.

Óleo de carter. Verificados pela fôlha de manutenção o volume e o tipo de óleo utilizado no carter do motor, e o período de troca, ficará conhecido o consumo de óleo por hora, dividindo-se o volume pelo número de hora da substituição. Multiplicando-se agora êsse valor pelo custo da unidade de volume do óleo, será estabelecido o gasto por hora.

O óleo do purificador de ar é determinado como o caso acima.

Óleo de transmissão. O processo para a determinação do gasto de óleo na caixa de câmbio, diferencial, etc., é o mesmo já citado, levando-se em conta os fatores: volume de lubrificante, tipo e período de troca.

Graxa. A quantidade de graxa pode ser obtida, pesando-se a engraxadeira, antes e depois da lubrificação. Dividindo-se o valor obtido pelo período de lubrificação (10 horas) chega-se ao valor procurado.

Outro processo de obtenção dos gastos em lubrificantes é também utilizado. Este consiste em considerar um fator básico

como consumo por c.v. hora na barra de tração do trator, ou seja, admitindo por hora o gasto de 0,1 litros de óleo por c.v. na barra de tração, para tratôres providos de motor de gasolina e 0,25 litros nos de motores Diesel.

O gasto de graxa não excede de 20% do valor do óleo.

— Exemplo: No trator Caterpillar D2, considera-se:

Óleo S. A. E. 30 mineral simples:

Purificador de ar do motor Diesel, em cada 20 horas (admitindo-se a troca nesse período) 2 quartos de galão. Logo, por hora, temos $\frac{2}{20}$ quartos ou $\frac{1}{10}$ quarto, ou 0,1 quarto.

Purificador de ar do motor-de-arranco, em cada 60 horas $\frac{1}{2}$ quarto de galão, portanto, por hora $\frac{1}{120}$ quarto, ou 0,008 quartos.

Carter do motor-de-arranco — 1 quarto cada 120 horas, ou seja $\frac{1}{120}$ quarto por hora, ou 0,008 quartos.

Gastos de óleo SAE-30, por hora, é igual a soma de 0,1, 0,008 e 0,008 ou seja 0,116. Sendo o valor do quarto Cr\$ 20,00, resulta Cr\$ 2,32 por hora.

Óleo S. A. E. 30. D. S.

A capacidade do carter do motor Diesel é de 14 quartos, substituídos em cada 60 horas, logo, por hora, $\frac{14}{60}$ quartos ou 0,23 quartos. Sendo o custo Cr\$ 20,00 por quarto, obtém-se 4,60 por hora.

Óleo S. A. E. — 140

Caixa de transmissão — 8 quartos, substituição 900 horas.

Caixas de comando final — 7,6 quartos, substituição de 900 horas.

Logo, por hora, resultam $\frac{15,6}{300}$ quartos ou 0,017 quartos, no valor de Cr\$ 20,00, o quarto. Cr\$ 0,34.

Graxa. O gasto em graxa é, neste caso, de 800 gramas em cada 20 horas, ou sejam 40 g por hora. Sendo Cr\$ 20,00 o quilo-grama de graxa, resulta Cr\$ 0,8 por hora.

Total em lubrificante, óleo SAE mineral simples — Cr\$ 2,32, óleo SAE-30 D. S. — 4,60, óleo SAE-140 — 0,34, e graxa 0,80, total, Cr\$ 8,06.

c) *Material de substituição periódica.* Há no trator certos materiais que são substituídos periodicamente, os quais evidentemente não fazem parte das reparações. Esses elementos precisam ser considerados sob cálculo exato, pois o seu valor influi no custo de trabalho.

Assim, neste grupo, observam-se os filtros de lubrificante e combustível (Diesel), substituídos de 50, 60 ou 200 horas, velas de ignição substituídas de 1.000 horas ou mais, e outras peças.

A determinação do gasto proveniente de tais materiais, é estabelecido, considerando-se o custo das peças e o período de substituição.

— Exemplo : No Caterpillar D2, constata-se — *Filtro de Lubrificante* — substituição — 120 horas cada elemento Cr\$ 53,00. Custo por hora $53/120$, ou seja Cr\$ 0,44.

Filtro de Combustível — Substituição 60 horas. Custo por hora, sendo três elementos, têm-se Cr\$ 30,00 dividido por 60, ou sejam Cr\$ 0,50 por hora.

Velas — As velas (2) do motor-de-arranco deverão ser substituídas cada 2.000 horas, sendo o preço de cada vela Cr\$ 50,00; como são duas, temos Cr\$ 100,00. Por hora, Cr\$ 100,00 dividido por 2.000, ou sejam Cr\$ 0,05 por hora.

Total em material de substituição periódica : Cr\$ 0,44, 0,50 e 0,5, ou seja Cr\$ 1,00 por hora.

d) *Reparações.* Como a amortização, o gasto em reparações varia com inúmeros fatores. Assim influem sobre as reparações o processo de utilização do trator, a manutenção, o tipo de trator, o tratorista, etc.

O cálculo das reparações, por hora de uso, é obtido, todavia, de um modo geral, admitindo-se como sendo uma parcela do custo de trabalho do trator. O fator especificado, em média, é determinado considerando-se, durante a vida do trator, um gasto em reparo, igual a seu próprio custo. Nestas condições, a obtenção do custo por hora é feito, dividindo-se o preço do trator pelo número de horas de sua vida, ou seja, 10.000 horas.

Alguns autores, consideram ainda o valor por ano, e estabelecem o reparo entre 8 a 10% do custo. Dados de origem alemã registram o valor por hora de trabalho, 1/10.000 do custo para o trator de rodas, e 1/7.500 para os de esteiras.

— Exemplo: Conforme o exposto, teremos no Caterpillar D2, Cr\$ 300.000,00 divididos por 10.000, ou sejam, Cr\$ 30,00 por hora.

Os gastos variáveis, assim determinados, são, então, somados, advindo daí o valor correspondente a essa parte de despesas.

No caso do Caterpillar D2, temos :

a) Combustíveis	Cr\$ 13,33
b) Lubrificante	Cr\$ 8,06
c) Material de substituição periódica	Cr\$ 1,00
d) Reparações	Cr\$ 30,00
	<hr/>
Total	Cr\$ 52,39

Obtidos os dois fatôres, gastos fixos e gastos variáveis, o gasto com o trator por hora é então facilmente determinado, somando-se os dois valores.

Exemplo. Caterpillar D2.

Gastos fixos	Cr\$ 72,00
Gastos variáveis	Cr\$ 52,39
	<hr/>
Total	Cr\$ 124,39

4 — CALCULO DO CUSTO DE TRABALHO DO ARADO

No trabalho do arado, como no trator, consideram-se também, de início, dois grupos de gastos, ou sejam :

- a) — Gastos fixos.
- b) — Gastos variáveis.

4.1 — Gastos fixos.

Corresponde êste grupo ao conjunto de : juros ou interesse do capital invertido, amortização do capital, e aluguel de alojamento.

a) *Juros*. De acôrdo com o que foi estabelecido para o trator, atribui-se por ano os juros do capital invertido na máquina, o qual, presentemente como foi exposto, é admitido como sendo 12% do valor do arado. Daí, para o cálculo de juros por hora, resulta em 0,12 do custo do arado dividido pelo número de horas de uso por ano.

Observe-se novamente, que a cota de juros será tanto menor, quanto maior fôr a aplicação do arado.

— Exemplo: Seja o arado John Deere, número 504, que vai ser tracionado pelo Caterpillar D2, conforme foi especificado.

Sendo o custo do arado Cr\$ 40.000,00, e a taxa 12%, advém por ano Cr\$ 4.800,00, valor que será distribuído pelo número de horas de uso por ano.

Admitindo-se no presente caso, por ano 300 horas de uso do arado, resulta por hora de trabalho, o valor em juros correspondente a Cr\$ 4.800,00 dividido por 300, ou seja Cr\$ 16,00

b) *Amortização*. Quando o arado cair vencido pelo desgaste, a recuperação do capital deve estar estabelecida, para êste fim é então necessário considerar, por hora, uma taxa de amortização.

Como para o trator, a taxa de amortização depende da vida do arado, pois quanto menor fôr a duração, maior será a cota de amortização.

A vida útil do arado é variável com inúmeros fatôres, como acontece para tôda a maquinaria agrícola, como por exemplo, a manutenção, aplicação, regulação, conservação, etc. Desta forma, para cada caso deve ser apreciado o valor mais exato (4).

Nêste cálculo, o arado ainda após a sua vida útil pode ser considerado como ferro velho, valendo 10% do seu custo inicial. Nestas condições teríamos de considerar, para a amortização, sòmente 90% do prêço, ao invés do valor total.

— Exemplo: Seja de 10 horas a vida útil do arado de discos, examinado, e como a aplicação admitida é de 300 horas por ano, tem-se como vida da máquina 3.000 horas.

O valor do arado já citado é de Cr\$ 40.000,00, e se o valor a ser amortizado é 90% do preço, resulta a amortização de Cr\$ 36.000,00 em 3.000 horas, ou melhor Cr\$ 12,00 por hora.

c) *Alojamento* : Devendo o arado ficar abrigado num galpão, durante o período das chuvas das entre-safras, etc., é claro que esta máquina deve pagar um aluguel de alojamento proporcional ao espaço que ocupa na construção.

Essa taxa de alojamento pode ser obtida, admitindo-se uma cota anual, como fração do preço da máquina, o que é feito tomando-se êsse valor como 1% do custo do arado.

— Exemplo. Sendo o custo do arado, Cr\$ 40.000,00 tem-se 1% dividido por 300 horas, ou seja Cr\$ Cr\$ 1,33.

Juros, amortização e alojamento, constituem os gastos fixos com o arado.

— Exemplo. Para o arado estudado, tem-se : Juros Cr\$ 16,00, amortização Cr\$ 12,00 e alojamento Cr\$ 1,33, total Cr\$ 29,33 por hora.

4.2 — *Gastos variáveis.*

Em gastos variáveis há a considerar para o arado de discos, dois fatores : lubrificação e reparos.

a) *Lubrificação.* O arado de discos é lubrificado em intervalo de tempo exato (de 10 em 10 horas, de 20 em 20 horas), conforme o trabalho da máquina, e com graxa corretamente especificada.

O cálculo das despesas com a lubrificação é feito, realizando-se a pesagem da graxa nas lubrificações, e, depois, dividindo-se êsse pêso pelo espaço de tempo entre as operações de lubrificação, multiplicando-se a seguir pelo custo unitário do lubrificante.

Exemplo : No arado, examinado o consumo de graxa é de 400 gramas em 10 horas. O gasto por hora será, pois 400/10 gramas, ou seja 40 gramas. Como o custo da graxa é de Cr\$ 20,00 o quilograma, advém Cr\$ 0,80 por hora.

b) *Reparos*. Para manutenção do arado em trabalho é necessário realizar reparos. Esses reparos dependem de vários fatores, quais sejam: regulagem, condições de trabalho, manutenção, etc. Porém, de um modo geral, pode-se admitir o reparo durante a vida da máquina como equivalente a 50% de seu custo.

Desta forma, esse valor é distribuído pelo número de horas da vida do arado.

Exemplo: Sendo o custo do arado Cr\$ 40.000,00, e a vida 3.000 horas, resulta por hora 0,5 de Cr\$ 40.000,00, dividido por 3.000, ou seja Cr\$ 6,66.

A soma de lubrificação e reparos dá a cota de gastos variáveis.

— No exemplo citado, resultam lubrificação Cr\$ 0,80, reparos — 6,67, dando um total de Cr\$ 7,46.

Obtidos os gastos fixos e variáveis, fica estabelecido pela soma o custo do trabalho do arado.

— No exemplo estudado, observa-se:

Gastos fixos	Cr\$ 29,33
Gastos variáveis	Cr\$ 7,47

Total	Cr\$ 36,80
-------	------------

O trabalho do arado custa, pois por hora Cr\$ 36,80.

5 — GASTOS COM TRATORISTA

O conceito de mão de obra, neste caso, corresponde estritamente ao salário do tratorista.

O valor do gasto nestas condições, é logicamente estabelecido por hora, sabendo-se o número de horas de trabalho do tratorista e sua diária.

— No exemplo examinado, admitindo-se que o tratorista trabalhe 8 horas por dia, e receba Cr\$ 70,00 pelo mesmo período, resulta por hora Cr\$ 70,00 dividido por 8, ou seja Cr\$ 8,75 por hora.

6. Estabelecidas as despesas, por hora, com o trator, o arado e o tratorista, fica perfeitamente conhecido o custo da ara-

dura, por hora, pela soma das mesmas parcelas, conforme produzamos determinar.

— Exemplo : Do caso estudado, advém :

a) Gastos com o trator	Cr\$ 124,39
b) Gastos com o arado	Cr\$ 36,80
c) Gastos com o tratorista	Cr\$ 8,75
	<hr/>
Total	Cr\$ 169,95

Isto quer dizer que para o exemplo estudado por hora, o trabalho de aradura fica em Cr\$ 169,94.

Conhecido o custo do trabalho diário, facilmente transforma-se o mesmo em custo da aradura da unidade de área. Efetivamente, conhecendo-se a capacidade de trabalho do arado por unidade de tempo, é suficiente então fazer uma simples proporção e estabelecer o valor procurado.

Em média, o rendimento do arado de disco é de 1 hectare por disco e por 10 horas de trabalho. Admitindo-se êsse número, é fácil deduzir que, possuindo o arado, por exemplo, 4 discos, resultaria por hora 0,4 hectare.

— Exemplo : No conjunto examinado, o arado é de quatro discos, o que dará em 10 horas, a média de 4 hectares, ou seja 0,4 hectares por hora. Disto advém, se 0,4 hectares ficam em Cr\$ 169,94, um hectare custará Cr\$ 424,85 e um alqueire Cr\$ 841,66.

Os dados precedentes espelham com fidelidade o que interessa no estudo econômico da aradura, para examiná-la com toda segurança sob os vários aspectos de sua aplicação. Na posse dêsse valor, determinar-se-á, portanto, com exatidão, a vantagem da aradura com trator, a maneira de reduzir os gastos, a conveniência em adquirir esta ou aquela máquina, a necessidade de moto-mecanização, o custo da produção, e inúmeros outros fatores de grande importância para a agricultura.

Com um cálculo assim especificado estará o interessado realmente capacitado para estabelecer qual a parte a ser deduzida na renda da exploração agrícola e devida aos gastos com *aradura*.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — CONTI, Marcelo (1942) — Tratado de Mecânica Agrícola, 2a. Parte, pág. 11, Bartolomé U. Chiesino, Buenos Aires.
- 2 — JONES, Fred R. (1952) — Farm gas engines and tractors, págs. 425, 426 e 428, Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York.
- 3 — HEREDIA, E. Aranda (1953) — El Tractor, 3a. edição, pág. 293, Manuel Marin Y. G. Campo. S. L., Madrid.
- 4 — LEME, Hugo de Almeida (1942) — Conservação das Máquinas Agrícolas — Revista de Agricultura — Vol. 17 — Novembro-Dezembro, n. 11-12 pág. 376 — Piracicaba.
- 5 — ——— (1954) — Custo de trabalho do trator agrícola — Revista "O Mundo Agrário" — Ano I, n. 19, Setembro, pág. 15 — Rio de Janeiro.