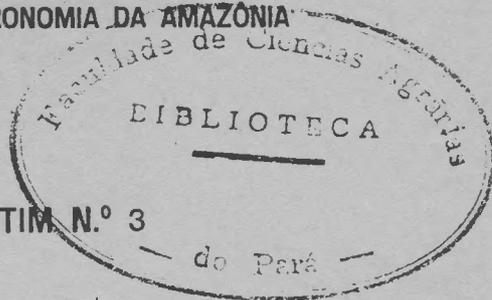


**ESGOTADO**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
DEPARTAMENTO DE ASSUNTOS UNIVERSITÁRIOS  
ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA**



**BOLETIM N.º 3**

# **TAXA INFLACIONÁRIA, FATOR CONDICIONANTE DO CUSTO DO TRABALHO MECANIZADO**

**Eng. Agr. Geraldo Meira F. Couceiro**  
PROFESSOR DA E. A. A.

1971

**BELEM - PARÁ - BRASIL**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
DEPARTAMENTO DE ASSUNTOS UNIVERSITÁRIOS  
ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA



BOLETIM N.º 3

— do Pará —

# TAXA INFLACIONÁRIA, FATOR CONDICIONANTE DO CUSTO DO TRABALHO MECANIZADO

Eng. Agr. Geraldo Meira F. Couceiro  
PROFESSOR DA E. A. A.

1971

BELÉM - PARÁ - BRASIL

## Í N D I C E

1 — INTRODUÇÃO . . . . .	5
2 — CONSIDERAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	8
3 — CORREÇÃO DO PREÇO DA MÁQUINA . . . . .	12
3.1 Adaptação do fator e análise da fórmula . . . . .	15
3.2 Tabela de fatores de correção . . . . .	25
3.3 Abaco . . . . .	26
3.4 Vantagem e desvantagem no uso da fórmula . . . . .	27
4 — DETERMINAÇÃO DO CUSTO DO TRABALHO UNITÁRIO . . . . .	28
4.1 Amortização (Fundo de Renovação) . . . . .	32
4.2 Juros . . . . .	50
4.3 Alojamento ou abrigo . . . . .	58
4.4 Tributos, impostos ou taxas . . . . .	61
4.5 Adiministração . . . . .	62
4.6 Reparos . . . . .	63
4.7 Combustível . . . . .	66
4.8 Lubrificação e manutenção . . . . .	69
4.9 Salário do operador . . . . .	71
5 — FÓRMULA GERAL PARA O CÁLCULO DO CUSTO DO TRABALHO UNITÁRIO . . . . .	73
6 — SUMÁRIO . . . . .	78
7 — SUMMARY . . . . .	79
8 — BIBLIOGRAFIA . . . . .	80

Quase a unanimidade dos autores das obras compulsadas, bem como as normas e regulamentos adotados ou existentes nos organismos oficiais ou particulares, fundamentam ou fundamentaram os cálculos referentes aos aludidos custos, no **valor de aquisição das máquinas**, tanto no seu primeiro ano de atividade como nos seguintes, até o fim da vida útil das mesmas.

É do conhecimento geral, inclusive do nosso agricultor da mais rudimentar instrução, que, nas nossas condições atuais, quando se vai comprar um novo trator, uma nova máquina ou mesmo uma ferramenta manual, para substituir aquela já gasta ou inservível, depois de vários anos de uso (5,6 ou 10 anos), não se irá dispender, com a nova aquisição, a mesma quantia gasta com a compra daquêlê ou daquela que está sendo substituída. Esta diferença, entre o novo preço (valor atual) e o custo inicial ou histórico, não é desprezível, pelo contrário, será tão e muito mais significativa, quanto maior fôr o número de anos decorridos entre a compra da primeira e a da aquisição de sua substituta, e maior tiver sido a taxa média de inflação (TMI) nêsse interregno de tempo.

Custo Atual — Custo histórico = f (Tempo e TMI).

Assim, um agricultor que haja adquirido uma máquina por Cr\$ 10.000,00, em determinada época, e após 10 anos de uso, pretender substituí-la, terá de inverter não mais aquela quantia, porém uma bem maior, em função da taxa média de inflação, vigente durante aquêles anos de vida útil da máquina. Por cálculo estimativo, considerando a TMI na ordem de 15%, com resultado anual cumulativo, o novo custo daquela máquina seria aproximadamente Cr\$ 40.000,00 (300% acima do custo histórico); fôsse a TMI na ordem de 20% a/a, aquêlê valor estaria oscilando, nêsse intervalo de tempo, em tórno de Cr\$ 62.000,00 (520% acima do custo histórico); e se a TMI se elevasse a 25% a/a — próximo à média vigente na nossa economia, durante os últimos anos decorridos — tal valôr atingiria o nível de Cr\$ 93.000,00 (830% acima do custo histórico). Isto, como vimos, transcorridos os 10 anos de vida útil da máquina (Tabela I).

**TABELA I**

**EVOLUÇÃO DO PREÇO ESPERADO DA MÁQUINA SOB  
DIVERSOS ÍNDICES DE INFLAÇÃO**

**PREÇO HISTÓRICO OU INICIAL Cr\$ 10.000,00**

Fim do Ano	TAXA MÉDIA DE INFLAÇÃO				
	5%	10%	15%	20%	25%
1º	10.500	11.000	11.500	12.000	12.500
2º	11.025	12.100	13.225	14.400	15.625
3º	11.576	13.310	15.208	17.280	19.531
4º	12.154	14.641	17.489	20.736	24.431
5º	12.761	16.105	20.112	24.883	30.516
6º	13.339	17.715	23.128	29.859	38.145
7º	14.068	19.487	26.597	35.831	47.681
8º	14.771	21.435	30.586	42.998	59.601
9º	15.509	23.579	35.173	51.597	74.501
10º	16.284	25.937	40.448	61.917	93.126
11º	17.098	28.530	46.515	74.300	116.407
12º	17.952	31.383	53.492	89.160	145.508
13º	18.849	34.521	61.515	106.992	181.885
14º	19.791	37.973	70.742	128.390	227.356
15º	20.780	41.770	81.353	154.068	284.195
	107% s/ preço his- tórico	417% s/ preço his- tórico	813% s/ preço his- tórico	1.540% s/ preço his- tórico	2.841% s/ preço his- tórico

Vê-se pois claramente, sem maiores esforços que, fundamentando-se os custos do trabalho de uma máquina sobre o seu preço de compra inicial ou histórico, a partir do 2º ano estarão êstes já desatualizados e, ao fim do 8º ou 10º ano totalmente discrepantes e irrealis.

Aumentando a vida útil da máquina para 12 ou 15 anos, a diferença será acentuada de maneira muito mais flagrante e o custo do trabalho estará muitas vezes aquém do que realmente deveria ser pago ou contabilizado, pelo serviço mecânico realizado.

Evidencia-se assim a relevância do problema e a necessidade de se encontrar uma modalidade prática, despida tanto quanto possível de cálculos mais sofisticados, capaz, senão de corrigir totalmente as distorções, pelo menos de aproximar os valores obtidos um pouco mais da realidade econômica, de molde a se poder contar com um lucro ou rendimento verdadeiro e não aparente ou fictício, que a contabilidade não corrigida necessariamente apresentará.

No presente trabalho pretende-se chegar a uma conclusão prática, no uso de uma fórmula empírica, aplicável à correção anual do preço histórico da máquina, a qual, mesmo na eventualidade de não ser adotada no uso rotineiro dos cálculos agrícolas, poderá servir de margem a considerações e análises mais aprimoradas por parte dos estudiosos e especialistas em cálculos atuariais.

## CONSIDERAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

As fórmulas básicas e os critérios usados pelos autores brasileiros no estudo econômico das máquinas assemelham-se àquêles utilizados por Barger (1) no seu trabalho "Tratores e seus Motores" — tradução do original "Tractors and Their Power Units" — e por outros técnicos que vivem em países de moeda estável ou de economia sob contróle estatal.

Embora a quase totalidade dos trabalhos escritos no nosso País não tenha levado em conta o fator inflação, na avaliação do custo do trabalho das máquinas, ultimamente já se observa que alguns autores, emprêsas e o próprio govêrno, chamam a atenção, promovem debates e elaboram estudos em tôrno desse problema.

A Cooperativa Agrícola de Cotia, (7) numa contribuição aos estudos, realizados pelo Conselho Monetário Nacional, se mostrou contrária, em 1955, a eventual aplicação da correção monetária sôbre os empréstimos para o custeio das safras, por serem estas de resultados dependentes de fatores os mais aleatórios, que lhes são próprios e normais, admitindo,

contudo, que tal critério fôsse adotado, prudentemente, nos financiamentos para investimentos, incluídos nêstes, as máquinas e implementos agrícolas.

H. França Leite e Roberto M. Gomes (15), ao desenvolverem cálculos para a avaliação do custo dos serviços dos tratores, grades e arados, advertem que “considerando a inflação entre nós, deve-se multiplicar o preço da máquina pelo índice de correção monetária fixado (periòdicamente) pelo Conselho Nacional de Economia, com base na taxa de inflação”.

Esta advertência já se constitui num brado de alerta e mostra uma maneira real de se estabelecer a atualização do valor de custo da máquina, embora os próprios autores não a tenham aplicado nos seus cálculos, talvez porque os referidos índices sofram diversas alterações num mesmo ano, o que tornaria o seu trabalho desatualizado logo após a publicação, caso fizessem a aplicação de um dêles escolhido na época.

A Divisão de Mecanização Agrícola (DEMA--S. Paulo) (3) e Altair Corrêa (9), preconizam para os gastos com reparos de uma máquina, durante a sua vida útil, 100% do seu preço inicial, enquanto outros elevam êste percentual a 120% ou mais, justificando, para tal, o crescente aumento do custo das peças e da mão de obra, evidentemente consequência da inflação. Enquanto isto Barger (1), nos EE.UU., aconselha para êste ítem influente no custo do trabalho, 30 a 40% do preço original do trator.

Recentemente, o Presidente do BNDE, Jaime Magrassi de Sá, propugna pela modificação do critério de correção monetária, considerando-a, no estágio atual de revigoração da economia e das finanças do Brasil, como um fator gerador de inflação. Entende que a correção monetária deve acabar, tanto em favor do Govêrno como em favor de aplicações especiais, e que no nosso regime a remuneração do capital deve ser somente o juro e não a correção adotada.

Conquanto tenha-se que aceitar como válida essa abalizada opinião, há porém que se considerar o paralelo entre o empreendimento governamental e o particular ou privado, sob essa orientação defendida e, talvez prudentemente, limitada “em favor do Govêrno e de aplicações especiais”.

Compreende-se perfeitamente que a abolição da correção monetária, aplicada àquelas situações, pode ser adotada pelo Governo Federal, se assim os economistas e os financistas a acharem conveniente ao saneamento econômico-financeiro do País, uma vez que o poder de inflacionar ou deflacionar o meio circulante lhe é inerente. O particular ou a economia privada, contudo, para preservar o seu patrimônio e o valor aquisitivo do seu capital, terá sempre que recorrer à correção monetária ou modalidade equivalente, pôsto que não é possível se lhes atribuir a faculdade ou prerrogativa de emitir ou colocar em circulação dinheiro que não possui ou que não foi totalmente recuperado da inversão realizada.

Por outro lado, o juro se entende realmente como a remuneração de um capital; mas de um capital íntegro e completo vigôr aquisitivo, não podendo mais, todavia, se considerar como lucro ou remuneração de um capital corroído e solapado pela inflação, com poder de compra continuamente enfraquecido e debilitado. Daí pois a necessidade da correção ser feita sôbre o capital originalmente invertido na compra da máquina, para, sôbre êste, atualizado e corrigido, incidirem os juros normais como remuneração justa do que foi empregado. O êxito e o crescente sucesso do Banco Nacional de Habitação, em contraste com a ineficiência dos seus diversos congêneres anteriormente existentes, consagram a filosofia adotada e credenciam a aplicação da correção do capital ou da sua amortização, nos demais empreendimentos econômicos.

Procedendo-se de outro modo, haverá descapitalização contínua, podendo levar a empresa a insolvência em poucos anos, a despeito da escrituração contábil poder até apresentar substancial lucro. Possivelmente, talvez tenha sido esta a causa ou o fator preponderante do fracasso de muitos empreendimentos, agrícolas ou não, possuidores de grandes frota de máquinas, veículos e implementos, que tiveram de ser renovados ou substituídos depois de 8, 10 ou 12 anos de utilização, período êste em que a inflação atuava na economia nacional e a correção do capital imobilizado na empresa não era realizada, para efeito do estabelecimento real dos custos

operacionais e dos serviços prestados. Um simples exemplo demonstrará a importância deste fator: Supondo-se que uma empresa média adquira 10 tratores, ao preço unitário de Cr\$ 20.000,00 terá ela despedido na compra um total de Cr\$... 200.000,00. Se estes tratores trabalharem normalmente durante 10 anos — enquanto reinar uma taxa média de inflação de 20% — ao serem substituídos no fim do período haverá que se inverter uma quantia esperada de Cr\$ ..... 1.230.000,00 aproximadamente, ou seja Cr\$ 1.030.000,00 (515%) além do seu custo original ou histórico. Caso não tenha sido feita a correção naquê capital inicial empregado e, procedidos os cálculos do custo de trabalho correspondente, o proprietário ou empresário, não terá na época devida, nem metade do capital necessário àquela reposição. Somente o ítem de amortização apresentará um déficit real de Cr\$ .... 1.030.000,00 uma vez que o capital inicial repostado foi apenas de Cr\$ 200.000,00. Será então a sua empresa sempre deficitária ou até falida conquanto a contabilidade possa até recusar lucro, obviamente fictício.

Rupp e Roston, (27) em trabalho publicado no Boletim do DEMA — 1952 calculam que a colheita mecanizada do algodão, nas condições em que havia sido realizada, possibilitaria uma renda líquida ao agricultor 30% menor do que a fornecida pela colheita manual, dado os métodos e processos culturais empregados. Enquanto isto, a avaliação do custo do trabalho das máquinas empregadas era realizada, com base nas fórmulas e critérios seguidos pelo DEMA, sem qualquer correção sobre o preço inicial da máquina, fato êste que poderá ter mascarado, para menos, aquê resultado do rendimento.

Assim sendo, a diminuição de renda encontrada, possivelmente terá sido um pouco mais elevada do que os 30% observados.

Ainda neste caso vê-se a necessidade de se considerar todos os riscos econômicos e financeiros do investimento, notadamente aquêles de maior significado sobre o custo do trabalho das máquinas, a fim de que se possa obter resultados contáveis reais os quais irão fundamentar as análises dos métodos ou processos competitivos em estudo, para a adoção

de novas máquinas, novas técnicas ou a introdução de variedades ou raças mais produtivas, imprescindíveis à satisfação do binômio; maior produção pelo menor custo.

## CORREÇÃO DO PREÇO DA MÁQUINA

Básicamente, o valôr do trabalho unitário de uma máquina é dado pela expressão:

$$CTU = CFu + CVu$$

sendo: CTU — Custo do trabalho unitário, geralmente CR\$/h.

CFu — Custos fixos, (p/hora) isto é, que não dependem do uso da máquina. Quer esteja ela parada ou trabalhando êles sempre estarão presentes.

CVu — Custos Variáveis ou operacionais, (por hora) ou seja, aquêles que decorrem da utilização da máquina. Só existirão se a máquina estiver em uso ou operação.

Como custos fixos são encaradas as despesas decorrentes de:

	(	a) Amortização	—	$A_m$
	(	b) Juros	—	J
	(	c) Seguro	—	$S_g$
Custos	(	d) Abrigo ou alojamento	—	$A_l$
Fixos	(	e) Tributos ou Taxas	—	T
	(	f) Administração	—	$A_d$

Nos custos operacionais ou variáveis são relacionados os itens seguintes:

	(	a) Reparos	—	R
Custos	(	b) Combustível	—	$C_b$
Variá-	(	c) Lubrificantes	—	$L_u$
veis	(	d) Salário do Operador	—	S

Substituídos estes itens, na fórmula básica, tomará ela este aspecto:

$$CTU = A_m + J + S_g + A_1 + T + Ad + R + C_b + Lu + S$$

Todos os gastos, com os itens acima relacionados, devem ser calculados na mesma unidade de tempo em que se pretende obter o custo do trabalho, normalmente por hora. Dentre as dez parcelas constitutivas do custo total, oito delas podem ser relacionadas, como medida prática, com o preço da máquina, de acordo com as observações realizadas em todo o mundo, pelos diversos pesquisadores. Por aí se vê que, se houver inflação acentuada e o valor histórico da máquina não for corrigido, a quase totalidade das parcelas fornecerá dados não condizentes com a realidade, depois de decorridos vários anos de sua compra.

Como base de referência para estudo, tomou-se uma máquina que houvesse custado Cr\$ 10.000,00, relacionando-se em 5 grupos os valores esperados que a mesma atingiria durante os seus anos de vida, sob diversas taxas médias de inflação. Foram escolhidas as taxas de 5%, 10%, 15%, 20% e 25% por se encontrarem mais próximas da realidade econômica brasileira e estimado um tempo máximo de vida útil para a máquina, em 15 anos (Tabela I).

Têm-se observado, porém, que o valor esperado nem sempre traduz o preço real da máquina no ano considerado. O que se têm verificado ultimamente é que este valor vem se situando abaixo daquele, por diversos fatores econômicos, o principal dos quais relacionado com o crescente volume de produção e comercialização dos tratores e máquinas agrícolas no Brasil. No entanto, aquele quantitativo de referência satisfaz o objetivo da correção pretendida, para efeito da avaliação do custo do trabalho unitário das máquinas.

Com fundamento naqueles valores esperados, procurou-se então encontrar uma fórmula empírica, de uso prático, que pudesse proporcionar um reajustamento de preço da máquina, com relativa aproximação da realidade.

Denominou-se o valor inicial ou histórico da máquina, ou seja o capital investido naquela compra, de  $C$ . Assim, ao término do primeiro ano, sob uma taxa de inflação de  $t\%$ , este preço ficaria corrigido para:  $C + Ct$ . Igual raciocínio aplicou-se aos anos seguintes, obtendo-se estas expressões:

$$\begin{aligned}
 \text{Compra inicial} &= C \\
 \text{Fim do Primeiro} & \\
 \text{ano.} &= C + Ct = x \\
 \text{Fim do 2º ano} &= x + xt = y = C + Ct + Ct + \\
 & \quad + Ct^2 \\
 &= C + 2Ct + Ct^2 \\
 \text{Fim do 3º ano} &= y + yt = z = x + 2xt + xt^2 \\
 &= C + Ct + 2(C + Ct) \\
 & \quad t + (C + Ct) t^2 = C + \\
 & \quad Ct + 2Ct + Ct^2 + Ct^2 \\
 & \quad + Ct^3
 \end{aligned}$$

D'onde,  $z$  o capital corrigido ao fim do 3º ano seria

$$z = C + 3Ct + 2Ct^2 + Ct^3$$

Se, ao fim desse terceiro ano de utilização da máquina, fôsse atribuído ao capital inicial empregado  $C$  o valor de Cr\$ 10.000,00 e considerada a taxa de inflação  $t = 10\%$ , verificar-se-ia que, na expressão, apenas as três primeiras parcelas alcançariam valores significativos ante o preço inicial da máquina:  $z = 10.000 + 3.000 + 200 + 10$ .

Ao fim dos 4º, 5º e mais anos, maior número de parcelas surgirão na fórmula, com expoentes mais elevados, mas de valores cada vez mais desprezíveis ante o objetivo colimado. Constatou-se também que, ao fim de  $n$  anos, as duas primeiras parcelas assumiram a forma de  $C + Ctn$ , ficando o problema adstrito ao encontro de uma expressão para a terceira parcela, que traduzisse o seu próprio valor, somado aos demais valores decrescentes das outras parcelas seguintes, sem êrro sensível, em qualquer ano que fôsse considerada. Empírica e experimentalmente, ao cabo de inúmeras tentativas e ensaios de aplicação numérica, conseguiu-se obter a forma seguinte

para a terceira parcela :  $F.n. (n-1). Ct^2$ . Em que  $F$  seria um fator de correção a ser ajustado para determinadas faixas de taxas inflacionárias, a fim de que proporcionasse, à fórmula o encontro de valores mais aproximados dos reais.

Assim, a expressão tomou a forma geral:

$$\text{Capital corrido} = C_c = C + Ct_n + Ct^2nF (n-1)$$

A fim de evitar a forma exponencial, nem sempre bem compreendida por pessoas mais afeitas às quatro operações, procurou-se dar à expressão um aspecto mais simples que envolvesse apenas a soma e multiplicação, resultando então:

$$C_c = C + Ct_n + FCt_n (t_n-t)$$

onde  $t$  deverá ser usado sob a forma fracionária decimal. Por exemplo:  $TMI = 35\%$ , então  $t = 0,35$ , ou

$$C_c = \frac{100 C + Ct_n + FCTN (t_n-t)}{100}$$

em que  $t$  passará a ser usado no seu valor percentual.

$$\text{Ex: } TMI = 35\% \quad t = 35$$

### Adaptação do fator e análise da fórmula

Obtida a expressão empírica, foi então submetida a aplicabilidade sob diversas taxas inflacionárias, com diferentes custos históricos e nos diversos anos de vida das máquinas agrícolas, tomando-se 15 anos como limite máximo.

Inicialmente procurou-se verificar se a taxa média inflacionária, das oscilações anuais, poderia ser tomada como uma média aritmética sem que viesse a proporcionar erro acentuado nos preços corrigidos das máquinas, quando comparados estes valores com aqueles esperados sob a taxa de inflação realmente vigente em cada ano. Mesmo considerando uma variação brusca de taxas de inflação, durante 10 anos, observou-se que a média aritmética dessas taxas, aplicada à fórmula, poderia apresentar alguma distorção entre os custos,



em torno apenas de 8 a 10%. Exemplificando: Uma máquina que houvesse custado Cr\$ 10.000,00, depois de 10 anos de utilização, debaixo da cronológica inflação variável seguinte: 80%, 60%, 55%, 60%, 50%, 45%, 30%, 25%, 20% e 15%, estaria submetida a uma TMI igual a 44%. Ao fim do 10º ano, seu custo esperado, corrigido cada ano em função da taxa vigente, seria CR\$ 348.363,00. Se esta máquina houvesse trabalhado nesse mesmo tempo, sob uma **inflação constante** de 44% (TMI), deveria ter um custo esperado de Cr\$ 383.349,00. Constatou-se que o custo esperado do 2º caso ultrapassa o do primeiro em apenas 9%. Este percentual proporcionaria, no cálculo total do custo do trabalho unitário da máquina (CTU), um erro sumamente desprezível em relação com o que se cometera caso não se procedesse à correção do custo histórico (custo corrigido, 348% acima do custo histórico). Além do mais, esta pequena distorção verificada, ao cabo de 10 anos, ficará mais diluída ainda, conforme se poderá ver mais adiante no estudo do cálculo da amortização.

Será verificada, então, numa economia inflacionada, a impossibilidade de uma correção exata que permita, no item amortização, o acúmulo de uma reserva ou fundo de reposição suficiente para custear a aquisição da nova máquina, decorridos os anos de vida daquela substituída.

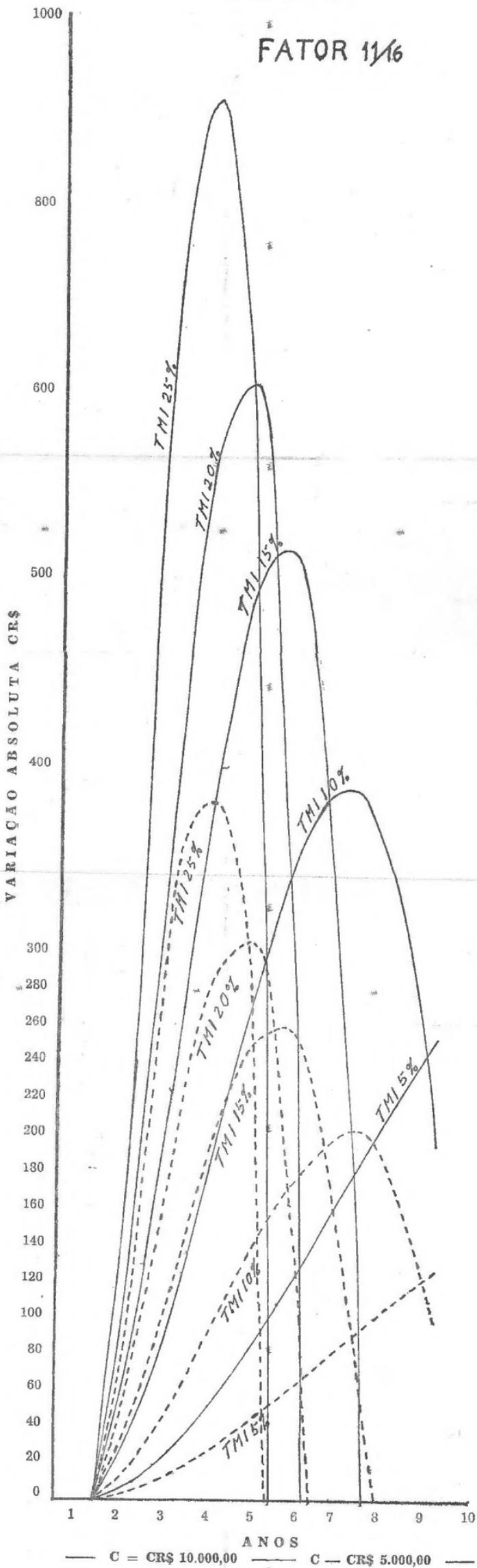
Estabelecida a praticabilidade do emprêgo da TMI, atribuiu-se, na fórmula, diferentes preços à C, obtendo-se assim diversos valores calculados (aqueles obtidos com o emprêgo da fórmula) na sequência dos anos de vida da máquina, para um mesmo fator e uma mesma TMI. As diferenças entre estes valores calculados e os valores esperados, já relacionados na tabela I, dariam as variações absolutas ocorridas devido ao emprêgo da fórmula.

Variação absoluta = Valor calculado — Valor esperado.

Estas variações para cada valor de C forneceram, então, curvas diferentes para uma mesma TMI o que dificultava a observação do comportamento da fórmula, quando submetida a diferentes fatores de correção, nos diversos anos a ser testada. (Ver Gráfico A).

Gráfico A

FATOR 11/6



— C = CR\$ 10.000,00 — C = CR\$ 5.000,00 —

A fim de se eliminar êste inconveniente, procurou-se trabalhar com a variação relativa percentual, entre o custo calculado e o esperado.

$$\text{Variação relativa} = \frac{\text{valor calculado} - \text{valor esperado}}{\text{Custo esperado}} \times 100$$

Com êste procedimento deixou de ter significado, na análise da fórmula, o valor de C, como variável, de modo que, para as mesmas taxas e fatores de correção empregados, as curvas não sofriam nenhuma alteração, qualquer que fôsse o custo inicial da máquina.

Contornados os problemas concernentes às taxas de inflação e aos preços históricos, procurou-se encontrar o fator que mais se ajustasse à atual realidade econômica brasileira. Assim, foram tomadas como referências, as taxas médias de inflação nos valores de 5%, 10%, 15%, 20% e 25% e com elas testadas a fórmula para diversos fatores ensaiados. Inicialmente, ao trabalhar-se com o fator de correção na forma de fração ordinária, supunha-se haver encontrado um valor para

$F = \frac{11}{16}$ , que possibilitaria obter, com a fórmula, quantitativos próximos aos esperados, nas diversas faixas de TMI estabelecidas, com pequena margem de variação percentual. No entanto, o estudo das curvas de variação demonstrou que, além do 9º ano de vida da máquina, a diferença entre aqueles preços se tornava muito acentuada, notadamente quando a TMI passava dos 15%. Testados outros valores para o fator (F), com variação decimal, encontrou-se como o mais satisfatório o de valor  $F = 0,8$  (dentro da faixa de 10 anos de vida de uma máquina), embora que sob a TMI de 25% e ao 10º ano, o valor calculado do capital corrigido esteja 14% inferior ao esperado. As tabelas II contendo as variações relativas para várias TMI e os Gráficos B e C relacionados à algumas TMI e aos anos de vida da máquina respectivamente, mostram o maior equilíbrio de variação, em favor do fator  $F = 0,8$  nos limites citados. O fator  $F = 0,9$ , também testado, da-

TABELAS II

TMI 5% — PREÇO HISTÓRICO OU INICIAL: CR\$ 10.000,00

Fim do Ano	VARIACÃO		PREÇO CORRIGIDO			VARIACÃO	
	ABSOLUTA	RELATIVA	CALCULADO	ESPERADO	CALCULADO	ABSOLUTA	RELATIVA
	FATOR 11/16		FATOR 0,8				
	CR\$	%	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	%
1º	0,00	0,00	10.500,00	10.500,00	10.500,00	0,00	0,00
2º	9,00	0,08	10.034,00	11.025,00	11.040,00	15,00	0,10
3º	26,00	0,20	11.602,00	11.576,00	11.620,00	44,00	0,38
4º	50,00	0,40	12.204,00	12.154,00	12.240,00	86,00	0,70
5º	79,00	0,60	12.840,00	12.761,00	12.900,00	139,00	1,00
6º	111,00	0,80	13.510,00	13.399,00	13.600,00	201,00	1,50
7º	146,00	1,00	14.214,00	14.068,00	14.340,00	272,00	1,90
8º	181,00	1,20	14.952,00	14.771,00	15.120,00	349,00	2,30
9º	215,00	1,38	15.724,00	15.509,00	15.940,00	431,00	2,70
10º	246,00	1,50	16.530,00	16.284,00	16.800,00	516,00	3,10

T M I 10% — PREÇO HISTÓRICO OU INICIAL: Cr\$ 10.000,00

Fim do Ano	VARIAÇÃO		PREÇO CORRIGIDO			VARIAÇÃO	
	ABSOLUTA	RELATIVA	CALCULADO	ESPERADO	CALCULADO	ABSOLUTA	RELATIVA
	FATOR 11/16		FATOR 0,8				
	CR\$	%	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	%
1º	0,00	0,00	11.000,00	11.000,00	11.000,00	0,00	0,0
2º	36,00	0,30	12.136,00	12.100,00	12.160,00	60,00	0,5
3º	98,00	0,70	13.408,00	13.310,00	13.480,00	170,00	1,2
4º	176,00	1,20	14.817,00	14.641,00	14.960,00	319,00	2,1
5º	257,00	1,60	16.362,00	16.105,00	16.600,00	495,00	3,0
6º	328,00	1,85	18.043,00	17.715,00	18.400,00	685,00	3,8
7º	373,00	1,90	19.860,00	19.487,00	20.360,00	873,00	4,4
8º	378,00	1,76	21.813,00	21.435,00	22.480,00	1.045,00	4,8
9º	324,00	1,37	23.903,00	23.579,00	24.760,00	1.181,00	5,0
10º	192,00	0,70	26.129,00	25.937,00	27.200,00	1.263,00	4,8

TMI 15% — PREÇO HISTÓRICO OU INICIAL: CR\$ 10.000,00

Fim do Ano	VARIACÃO		PREÇO CORRIGIDO			VARIACÃO	
	ABSOLUTA	RELATIVA	CALCULADO	ESPERADO	CALCULADO	ABSOLUTA	RELATIVA
	FATOR 11/16		FATOR 0,8				
	CR\$	%	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	%
1º	0,00	0,0	11.500,00	11.500,00	11.500,00	0,00	0,0
2º	84,00	0,6	13.309,00	13.225,00	13.360,00	135,00	1,0
3º	219,00	1,4	15.427,00	15.208,00	15.580,00	372,00	2,4
4º	365,00	2,0	17.854,00	17.489,00	18.160,00	689,00	3,9
5º	478,00	2,3	20.590,00	20.112,00	21.100,00	988,00	4,9
6º	507,00	2,2	23.635,00	23.128,00	24.400,00	1.272,00	5,5
7º	392,00	1,4	26.989,00	26.597,00	28.060,00	1.463,00	5,5
8º	66,00	0,2	30.652,00	30.586,00	32.080,00	1.494,00	4,8
9º	— 549,00	— 1,5	34.624,00	35.173,00	36.460,00	1.287,00	3,6
10º	— 1.543,00	— 3,8	38.905,00	40.448,00	41.200,00	752,00	1,8

TMI 20% — PREÇO HISTÓRICO OU INICIAL: CR\$ 10.000,00

Fim do Ano	VARIACÃO		PREÇO CORRIGIDO			VARIACÃO	
	ABSOLUTA	RELATIVA	CALCULADO	ESPERADO	CALCULADO	ABSOLUTA	RELATIVA
	FATOR 11/16		FATOR 0,8				
	CR\$	%	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	%
1º	0,00	0,0	12.000,00	12.000,00	12.000,00	0,00	0,0
2º	148,00	1,0	14.548,00	14.400,00	14.640,00	240,00	1,6
3º	364,00	2,1	17.644,00	17.280,00	17.920,00	640,00	3,7
4º	552,00	2,7	21.288,00	20.736,00	21.840,00	1.104,00	5,3
5º	597,00	2,4	25.480,00	24.883,00	26.400,00	1.517,00	6,1
6º	361,00	1,2	30.220,00	29.859,00	31.600,00	1.741,00	5,8
7º	— 323,00	— 0,9	35.508,00	35.831,00	37.440,00	1.609,00	4,5
8º	— 1.654,00	— 3,8	41.344,00	42.998,00	43.920,00	932,00	2,1
9º	— 3.869,00	— 7,5	47.728,00	51.597,00	51.040,00	— 557,00	— 1,0
10º	— 7.527,00	— 11,7	54.660,00	61.917,00	58.800,00	— 3.117,00	— 5,0

TMI 25% — PREÇO HISTÓRICO OU INICIAL: CR\$ 10.000,00

Fim do Ano	VARIACAO		PREÇO CORRIGIDO			VARIACAO	
	ABSOLUTA	RELATIVA	CALCULADO	ESPERADO	CALCULADO	ABSOLUTA	RELATIVA
	FATOR 11/16		FATOR 0,8				
	CR\$	%	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	%
1º	0,00	0,0	12.500,00	12.500,00	12.500,00	0,00	0,0
2º	235,00	1,5	15.860,00	15.625,00	16.000,00	375,00	2,4
3º	649,00	3,3	20.080,00	19.531,00	20.500,00	969,00	4,9
4º	747,00	3,0	25.516,00	24.413,00	26.000,00	1.569,00	6,4
5º	584,00	1,9	31.100,00	30.516,00	32.500,00	1.984,00	6,5
6º	— 245,00	— 0,6	37.900,00	38.145,00	40.000,00	1.855,00	4,8
7º	— 2.121,00	— 4,4	45.560,00	47.681,00	48.500,00	819,00	1,7
8º	— 5.521,00	— 9,2	54.080,00	59.601,00	58.000,00	- 1.601,00	— 2,6
9º	— 11.041,00	— 14,8	63.460,00	74.501,00	68.500,00	- 6.000,00	— 8,0
10º	— 19.426,00	— 28,0	73.700,00	93.126,00	80.000,00	- 13.126,00	— 14,0

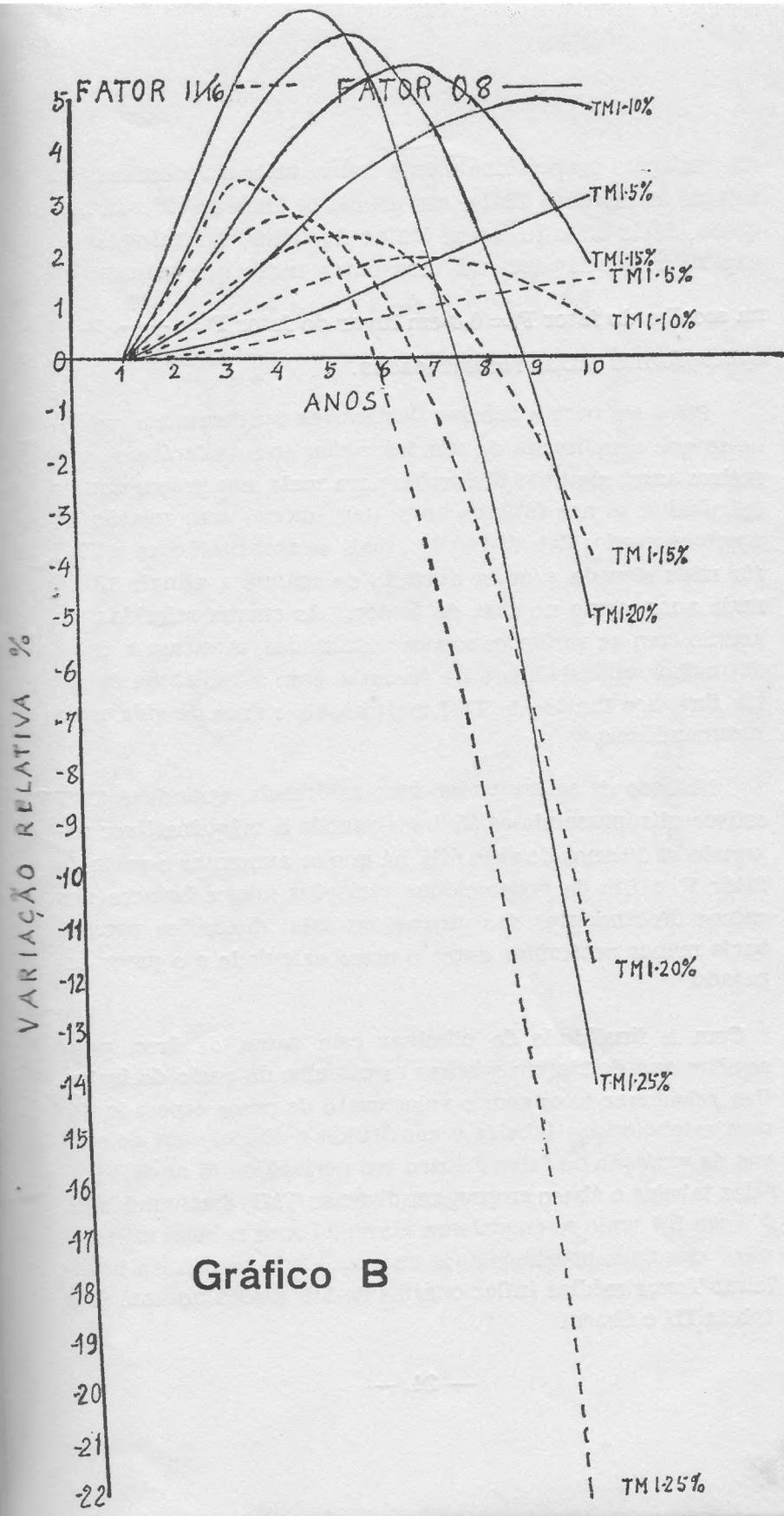


Gráfico B

ria variações proporcionalmente muito mais acentuadas com relação às menores TMI e aos primeiros anos de vida da máquina. Mais adiante, ao se tratar do tema "amortização do capital investido" ver-se-á uma outra razão que influenciou na escolha do fator  $F = 0,8$  em lugar do fator  $F = \frac{11}{16}$ , para aplicação nas faixas recomendadas.

Pelos gráficos e tabelas ilustrativas apresentadas, verifica-se que a aplicação de um fator fixo apresentará, nos primeiros anos, algumas distorções para mais, nos preços anuais calculados, e, nos últimos anos, para menos com relação ao preço esperado. Tais distorções, mais se acentuarão, se a TMI fôr mais elevada e/ou, a duração da máquina atingir 10 ou mais anos, como no caso do trator. As curvas referidas, de acôrdo com as variações menos acentuadas, mostram a faixa de melhor aplicabilidade da fórmula, com a utilização de fator fixo, nos limites de TMI mais atuais e anos de vida mais recomendáveis.

No caso de se pretender usar a fórmula, quando a TMI estiver ultrapassando os 25% ou quando a máquina tiver superado os 10 anos de vida útil, há que se aumentar o valor do fator  $F$ , a fim de proporcionar variações menos bruscas nos ramos descendentes das curvas, ou seja, distorções percentuais menos profundas entre o preço calculado e o preço esperado.

Com a finalidade de eliminar esta causa de erro, para aqueles que desejarem realizar os cálculos do custo do trabalho, relacionando-os com o valor exato do preço esperado, foram estabelecidas tabelas e construído o ábaco, com as curvas de variação do fator  $F$ , para um período de 15 anos. Referidas tabelas e ábaco empregam diversas TMI, escalonadas de 5% em 5%, onde se encontram abrangidas as médias inflacionária dos mais próximos anos da atualidade econômica brasileira: Taxas médias inflacionárias de 5% a 40% ao ano. (Ver tabela III e ábaco).

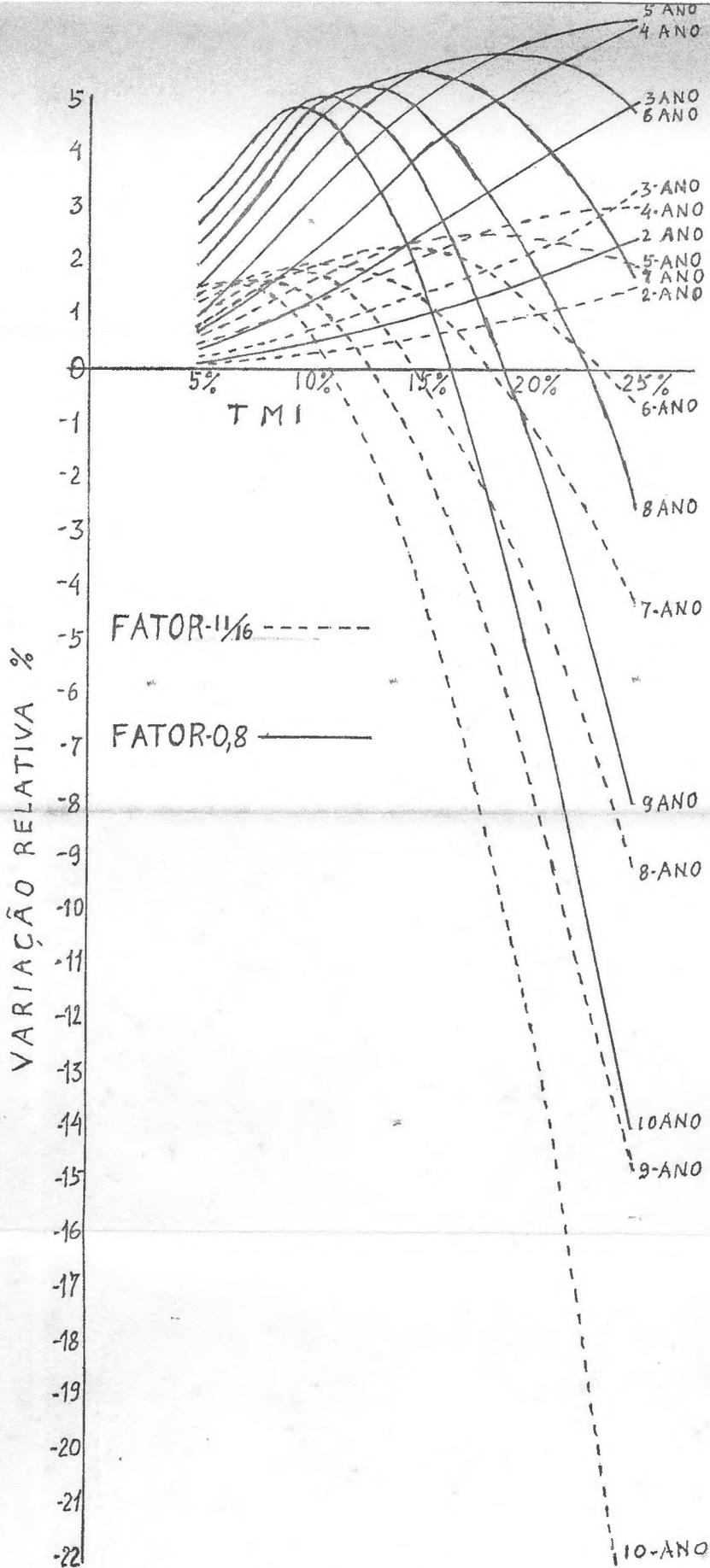


Gráfico C

TABELA III

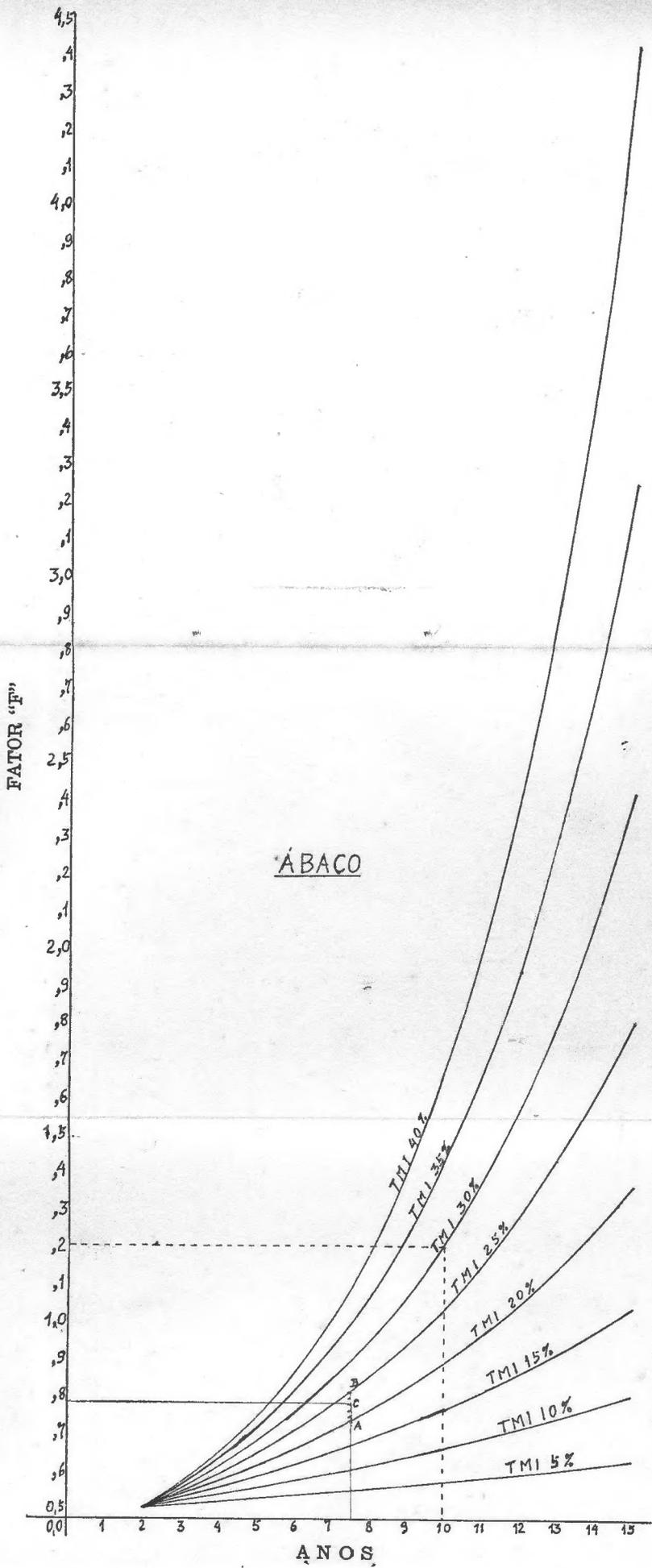
## FATORES DE CORREÇÃO PARA OBTENÇÃO DO PREÇO ESPERADO

TMI															
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º
%															
5	—	0,5	0,506	0,513	0,522	0,532	0,540	0,550	0,560	0,570	0,581	0,591	0,602	0,613	0,624
10	—	0,5	0,513	0,534	0,552	0,571	0,592	0,613	0,636	0,659	0,684	0,710	0,738	0,767	0,798
15	—	0,5	0,524	0,550	0,580	0,611	0,645	0,681	0,720	0,762	0,808	0,853	0,912	0,970	1,033
20	—	0,5	0,533	0,570	0,610	0,655	0,704	0,758	0,819	0,886	0,961	1,044	1,137	1,241	1,357
25	—	0,5	0,541	0,590	0,641	0,701	0,768	0,845	0,933	1,033	1,147	1,273	1,429	1,603	1,803
30	—	0,5	0,550	0,607	0,673	0,750	0,839	0,943	1,065	1,208	1,375	1,573	1,808	2,086	2,417
35	—	0,5	0,558	0,626	0,707	0,803	0,917	1,054	1,217	1,415	1,654	1,944	2,298	2,730	3,248
40	—	0,5	0,566	0,646	0,743	0,860	1,002	1,178	1,393	1,661	1,993	2,409	2,931	3,588	4,421

Valendo-se do ábaco, para encontrar o fator ideal a ser empregado na fórmula, têm-se apenas que verificar, previamente, qual a idade de utilização da máquina e, em seguida, calcular a média aritmética das taxas inflacionárias, ocorridas em cada um dos anos compreendidos naquele período. Por exemplo: Uma máquina comprada há 10 anos passados, foi utilizada, entre o 1º e 10º ano, sob as seguintes taxas de inflação: 50%, 46%, 40%, 34%, 32%, 25%, 23%, 22%, 16% e 12%. A média aritmética, ou seja a soma de tôdas as taxas (300), dividida pelo número de anos (10), fornecerá à TMI de 30%. De posse dêste elemento, corre-se, no abaco, sôbre a linha que parte do 10 (linha interrompida) até o ponto de encontro com a curva TMI 30%. Êste ponto corresponderá, na escala dos fatores, ao valor  $F = 1,20$ . Consultando-se a tabela III, para as referências TMI = 30% e anos de vida igual a 10, ir-se-á encontrar igualmente para F o valor 1,208.

A tabela, de mais rápida consulta, atende melhor os casos em que se trabalha com TMI múltipla de 5 e com anos inteiros. Já o ábaco poderá ser empregado em qualquer caso, com aproximação bastante aceitável. Exemplificando: Seja uma máquina com 7,5 anos de vida útil, período êste em que vigorou uma TMI de 23%. Para se achar o melhor valor do fator F, têm-se que recorrer ao ábaco, uma vez que a tabela não fornece diretamente êsse valor. Procura-se a linha vertical que medeia entre os anos 7 e 8 (linha cheia) e segue-se pela mesma até obter os pontos de encontro com as curvas TMI 20% e TMI 25% (pontos A e B, respectivamente). Êste segmento de reta AB será dividido em 5 partes iguais ( $25-20 = 5$ ), de modo que cada parte representará 1% da TMI. Toma-se a seguir o ponto C, distante 3 partes de A ( $20\% + 3\% = 23\%$ ). Partindo dêste ponto, seguindo uma linha perpendicular ao segmento AB, encontra-se na coluna dos fatores o valor correspondente de  $F = 0,78$ . Em resumo, para se utilizar a fórmula, procura-se saber o custo inicial e os anos de vida da máquina; determina-se a TMI nêsse período e, em função dêstes dados, encontra-se o valor de F. Contando-se

# Gráfico D



com estes elementos: C, n, TMI e F, substituiu-se os seus valores na fórmula e encontra-se o preço esperado para a máquina, no ano considerado.

### Vantagens e desvantagens no uso da fórmula

Fazendo-se a correção do preço de compra, unicamente com o emprêgo da fórmula, subsidiada às vezes com informações dos preços vigentes no comércio, como termo de comparação, elimina-se os fatores ocasionais da variação no mercado de máquinas, que nem sempre traduzem a realidade das alterações havidas no meio econômico, em função de um processo inflacionário continuado. Muitas vezes os preços sofrem influências sazonais decorrentes de vários fatores como: estoque de máquinas em função da produção e da demanda; maior ou menor oferecimento de crédito ao produtor ou ao consumidor; suficiência ou não de capital de giro das empresas industriais; mudanças de linha de fabricação, etc. Evita-se ainda as sistemáticas tomadas de preços anuais, que às vezes não correspondem ao período em que as indústrias melhoram os seus produtos, uma ou mais vezes no ano. Contudo ocasionalmente, deve-se fazer uma verificação dos preços no comércio, para efeito de comparação com o preço calculado (obtido com a fórmula) e eventuais ajustamentos entre este e o valor real, caso se observe acentuada distorção. Quando, todavia, a industrialização e comércio de uma máquina se mostra em franca e crescente expansão, a utilização da fórmula, sem o cuidado antes recomendado, poderá oferecer resultados continuados cada vez mais discrepantes com a realidade, pôsto que, o aumento da produção e do consumo de uma determinada linha de fabricação, terá grande influência sobre o rebaixamento, absoluto ou relativo, do preço do produto industrializado, a despeito da inflação que esteja reinando. Este fator é geralmente de evolução lenta, podendo, portanto, ser facilmente percebido e levado em conta no ajustamento do preço calculado. Assim, com vista a este e outros fatores que possam surgir, se a fórmula fôr usada continuamente, sem a devida cautela, poderá se constituir num elemento en-

carecedor do custo do trabalho, principalmente quando aplicada a máquinas que, devido à sua desatualização ou obsolescimento, estarão sendo super valorizadas em comparação com outras mais modernas, às vezes de preço inferior e com maior rendimento de trabalho.

## DETERMINAÇÃO DO CUSTO DO TRABALHO UNITÁRIO

Foi visto anteriormente que a fórmula básica, para a determinação do valor do trabalho unitário de uma máquina, apresentava o seguinte aspecto:

$$CTU = CF_u + CV_u$$

Os custos fixos unitários ( $CF_u$ ), compreendendo as parcelas de amortização (Am), juros (J), seguro (Sg), abrigo ou alojamento (Al), tributos ou taxas (T) e administração (Ad), são assim chamados porque independem da atividade da máquina e por esta razão comumente são considerados como de valores praticamente imutáveis, no decorrer da existência ativa da máquina. Se isto é verdadeiro para as economias estáveis, o mesmo não se pode dizer quando estes custos são calculados em ocasiões, nas quais vige um processo inflacionário continuado. Desta forma, nessas condições assumidas, apesar de serem denominados de custos fixos, terão os seus itens que se submeter a correções, pelo menos a cada ano, de acordo com o aumento que se for verificando no preço da máquina. Assim, os valores destes custos fixos deverão ser necessariamente modificados, embora os valores relativos, de ordinário, permaneçam constantes, no que se refere à nova cotação de preço da máquina. Exemplo: uma máquina que haja custado Cr\$ 10.000,00, terá, para efeito de cálculo do seu trabalho unitário, de arrecadar para a parcela de "juros" (2,5% a/a):

$$J = \frac{2,5}{100} \times 10.000,00 = 250,00 \text{ CR\$}, \text{ isto no primeiro ano.}$$

Considerando que neste primeiro ano de operação a taxa de inflação tenha atingido 40%, com repercussão direta no preço

da máquina, ao término do exercício esta deverá estar sendo

vendida ao comércio pelo novo preço:  $10.000,00 \times \frac{40}{100} +$

$10.000,00 = 14.000,00$  Cr\$. No segundo ano, portanto, a parcela de "juros" será calculada sobre esse novo valor ou

ou seja:  $J = \frac{2,5}{100} \times 14.000,00 = 350,00$  Cr\$. Observa-se

pois que, embora tenha havido uma variação absoluta da parcela (250 para 350), o seu valor relativo permaneceu o mesmo, isto é, 2,5% do preço atualizado da máquina.

De ordinário os custos fixos são avaliados por ano, enquanto que os custos variáveis, pela sua própria condição de costumeira variabilidade, são frequentemente tomados por hora de trabalho realizado pela máquina. Fundamentado neste entender é que Barger (1) adota a expressão básica para o CTU, por ele denominado de custo unitário.

$$\text{Cust. un.} = \frac{\text{Ct}}{\text{X}} + \text{Co}$$

na qual

Ct = Custo total dos gastos fixos anuais. Corresponde ao CF (gasto por ano) e não ao CF<sub>u</sub> (os mesmos gastos, por hora)

Co = Custo operacional ou variável, por hora. Corresponde ao CV<sub>u</sub>.

X = Número de horas anuais de trabalho efetivo da máquina, correspondente ao H.

Colocando esta expressão na simbologia adotada, no presente trabalho, vem :

$$\text{CTU} = \frac{\text{CF}}{\text{H}} + \text{CV}_u$$

Convém chamar a atenção para o valor de H a ser tomado, a fim de que não se falseie o resultado obtido com a ex-

pressão acima. Como tempo de trabalho efetivo da máquina, deve ser considerado somente aquêle utilizado na execução das operações agrícolas, não devendo ser computadas as horas gastas em transporte, paradas para manutenção, regulação de implementos, satisfação de necessidade do operador, etc. Nos tratores, o horímetro dá indicação mais aproximada da realidade, do que as estimativas feitas. Não se deve confundir pois, o valor de H, com a jornada do operador da máquina, esta última sempre maior que aquêle. Encontram-se, facilmente, tabelas que fornecem estimativas dos tempos de vida útil das máquinas agrícolas, nas quais são mostradas as horas prováveis de utilização anual das mesmas.. (Ver tabela IV). Embora êsses dados não possam ser tomados a rigor como certos para qualquer empreendimento ou operação agro-pecuária, serve contudo como base de referência ou termo de comparação, para o emprêgo racional da contabilização no trabalho mecanizado. Estas tabelas fornecem o tempo médio aconselhável de utilização da máquina, podendo êste ser aumentado com uma melhor programação de atendimento às tarefas que ela possa executar. Deve-se ressaltar que quanto mais se opera com uma máquina, tanto menor será o seu custo de trabalho unitário, devido ao maior valor que adquire H.

Barger (1) ilustra êste fato com uma curva de custo, baseado em observações, na qual se constata que o custo do trabalho de um trator sofre uma apreciável redução quando H varia de 200 para 800 horas anuais de operação. Daí para diante haverá sempre diminuição do custo do trabalho, embora em proporção menos acentuada, devido ao acréscimo das despesas operacionais ou custos variáveis. (Vêr gráfico E).

Sobressai, portanto, o valor de H na utilização de uma máquina, como um fator preponderante na economia de uma exploração agrícola ou pecuária.. Há várias décadas passadas já afirmava o grande economista norte-americano Warren, (6) que são em maior número os agricultores que fracassam por má organização de suas glebas, não mantendo devidamente ocupadas as máquinas, os animais e o pessoal, do que aquêles que fracassam devido às más colheitas. ■

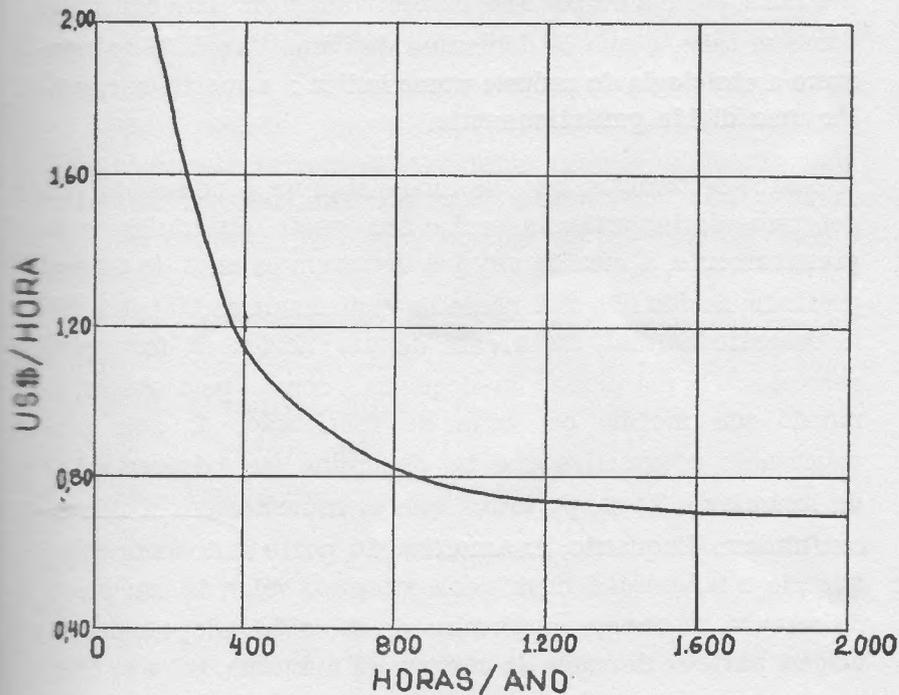
TABELA IV

Vida útil média estimada para algumas máquinas agrícolas

	ANOS	HORAS / VIDA	HORAS / ANO
Tratores de rodas	10 a 12	8.000 a 10.000	800 a 1.000
Tratores de esteiras (1)	10 a 12	8.000 a 10.000	800 a 1.000
Arados	12 a 15	3.600 a 4.500	300 a 400
Grades	12 a 15	3.600 a 4.500	300 a 400
Plantadoras e adubadoras	10 a 12	1.500 a 1.800	150 a 180
Cultivadores	12 a 15	3.600 a 4.500	300 a 400
Combinadas automotrizas	10 a 12	1.500 a 1.800	150 a 180
Roçadeiras	10 a 12	4.000 a 4.500	350 a 450
Carrêtas	10 a 12	3.000 a 3.600	250 a 300

(1) — Aos tratores de esteira são atribuídas 7.500 horas em 8 ou 10 anos de vida, em diversas tabelas encontradas. Contudo a tendência atual dos modernos tratores é de igualar às horas e anos de vida do trator de rodas.

— GRÁFICO E —  
CURVA DE CUSTO



## AMORTIZAÇÃO

Alguns autores, ao tratarem dos custos de trabalho das máquinas, referem-se a êste vocábulo "amortização", enquanto outros utilizam o termo "depreciação", para denominar esta parcela componentes das despesas totais dos custos fixos.

Uma regra básica de economia recomenda que, uma máquina em operação deve destinar durante toda a sua vida útil, uma parte da receita de sua produção para que constitua um fundo de poupança, necessário à compra de uma sua substituta, quando vier a se tornar obsoleta ou imprestável para o uso. Não havendo alteração do custo desta máquina, durante a sua existência operacional, é evidente que, dividindo-se o seu preço de compra pelo número total de horas, de dias ou de anos de trabalho realizado, nesse período de vida, ter-se-á obtido o valor da quota a ser recolhida àquêle fundo, por hora, por dia ou por ano, respectivamente. Isto constitui, como se sabe, o que se denomina de "amortização", ou seja, como a etimologia do próprio nome indica : a-morte-izar, matar uma dívida paulatinamente.

Sabe-se também que, se uma máquina é adquirida por determinada importância, terá o seu valor diminuído progressivamente, à medida em que decorrem os anos de serviço prestado, devido não só à perda da capacidade de trabalho pelo desgaste normal, decorrente do uso, acidentes, ferrugem, corrosão e manuseio inadequado, como pelo obsolescência do seu modelo ou linha de fabricação. É esta desvalorização progressiva que se denomina de "depreciação" da máquina. Vê-se, portanto, que os conceitos em si não se confundem. Enquanto, na amortização, parte-se do valor zero, quando a máquina é nova, para atingir o valor do seu preço de compra, ao chegar ao término de sua atividade; na depreciação, parte-se do valor da compra da máquina, para se che-

gar ao valor nulo ou ao valor de sucata, quando a mesma não for mais operada. Se na depreciação se reduz ou subtrai anualmente, do capital inicialmente investido, as parcelas correspondentes às perdas progressivas de valor, para efeito de revenda, troca, taxaço ou obtenção do valor de cucata; na amortização se somam as parcelas de cada ano, para se obter o numerário suficiente à aquisição de outra semelhante, quando de sua reposição, sem que se descapitalize a empresa ou se recorra a novos empréstimos ou financiamentos, diante da auto-suficiência alcançada.

Para o cálculo da depreciação são utilizados os mais diferentes métodos, em função dos diversos fatores influentes na devalorização de uma máquina.

Barger (1) estuda quatro métodos para avaliação da depreciação, a saber:

- 1) Do valor estimativo (valor de trocas)
- 2) Da linha reta
- 3) Da percentagem constante ou dos saldos decrescentes
- 4) Da soma dos dígitos

Estes métodos pretendem, com maior ou menor exatidão, determinar os valores das máquinas usadas, de acordo com o decorrer dos seus anos de vida, situando-os tão próximos quanto possível, dos preços vigentes no mercado de troca ou revenda..

O da linha reta, reduzindo, o valor da máquina, de uma parcela constante em cada ano, calcula a depreciação com a ajuda da fórmula:

$$D = \frac{C - S}{V} \quad \text{Em que}$$

D = Depreciação

C = Preço inicial ou capital investido

S = Valor de sucata

V = Anos de vida útil

Constitui um método que pode ser, como o é, igual e perfeitamente aplicado no cálculo da amortização do preço de qualquer máquina. Os outros métodos, determinando uma desvalorização mais acentuada, nos primeiros anos decorridos da compra e, por conseguinte, aproximando mais o valor da máquina daquêle custo real de equipamento usado, são mais utilizados para a determinação do valor de revenda ou de troca e para fins de impôsto de renda ou de outras taxações, etc.

Conclui-se pois que o emprêgo dos têrmos, amortização e depreciação, só se torna indiferente e válido economicamente, quando se utiliza o método da linha reta, posto que a utilização de um dos outros oneraria o custo de trabalho nos primeiros anos de funcionamento da máquina. Mesmo assim, isto só terá sentido quando não há inflação no meio econômico ou êste é controlado pelo Estado. Segundo Kovan (14), na União Soviética, a taxa de depreciação do equipamento é estabelecida, para cada ramo ou seção da indústria, por regulamentação governamental, sendo tomadas, nas máquinas ferrentas, a carga de depreciação anual de 10%, sôbre as despesas feitas com a aquisição da máquina. Nestas despêsas estando incluídos os gastos decorrentes da embalagem, do transporte e instalação, os quais somam 10 a 15% do valor da máquina. O cálculo da carga de depreciação, empregada como parcela de amortização é encontrada pelo autôr com a utilização da fórmula:

$$D = \frac{0,1 \cdot Si \cdot 100}{N} = 10 \frac{Si}{N} \quad \text{(Valor obtido em kopecks, visto que 100 kopecks equivalem a um rublo.)}$$

Não sendo, porém, estável e nem controlada a economia, não se poderá justificar o emprêgo da parcela de depreciação como se fôra de amortização. Há poucos ancs passados, quando a inflação anual atingia níveis elevados, era comum adquirir-se uma máquina ou veículo, por exemplo, ao preço de Cr\$ 50.000,00 (antigo padrão) e 4 ou 5 anos depois de utilizados, serem vendidos por CR\$ 100.000,00 ou CR\$ 150.000,00, mos-

trando assim, não uma depreciação, mas uma aparente valorização absoluta, embora o valor relativo houvesse sofrido aquela natural depreciação. A se considerar o gasto inicial ou histórico, como um capital a ser amortizado, torna-se óbvio, logo à primeira vista, nessa condição exemplificada, que a depreciação não poderá, de maneira alguma, se confundir com a amortização.

Ainda atentando para o significado da palavra amortizar, ou seja, repetindo, matar ou anular parcialmente uma dívida contraída, verifica-se que até mesmo o termo "amortização" da compra de uma máquina se torna inadequado à sua finalidade, quando a economia se instabiliza por anos seguidos. Na realidade econômica, a amortização se destina, em última análise, a capitalizar fundos através de uma poupança regular, obtida do trabalho da máquina, para que ao fim da sua vida útil, tenha o proprietário o capital necessário à compra de outro equipamento semelhante. Amortizar portanto, o capital de uma máquina adquirida por CR\$ 10.000,00, com vida útil estimada, por exemplo, em 10 anos, significa que, em cada ano, deve ser retirada da sua receita de trabalho, a parcela de CR\$ 1.000,00, a fim de que, ao término daquele período, se haja acumulado outros CR\$ 10.000,00, preço provável de outra máquina congênera. Todavia, n'uma economia inflacionada, por exemplo, sob TMI de 15%, ao cabo daqueles 10 anos, a soma total daquelas parcelas de amortização chegariam a representar apenas 24,7% do novo valor da máquina, o qual deveria se encontrar próximo de Cr\$ 40.500,00. Claro está, que este valor só seria atingido se a máquina houvesse proporcionado, em cada ano, parcelas de CR\$ 4.500,00, ao invés de CR\$ 1.000,00, o que se tornaria inviável pela razão seguinte: Se assim fôsse procedido, o trabalho da máquina ficaria super sacrificado nos seus primeiros anos de operação, mesmo que se pudesse prever, com exatidão, o valor da TMI nos 10 anos a serem transcorridos.

Torna-se evidente, desta forma que, se contando com significativa inflação, não se pode "amortizar" o custo de uma máquina, tanto no sentido verdadeiro do termo, como no econômico. O mais consentâneo seria a adoção de outro termo

mais apropriado para esta parcela, tal como “Fundo de Renovação” ou outro assemelhado, ao invés de “Amortização” e muito menos de “Depreciação”, quando houvesse inflação continuada a considerar. O termo “Amortização” poderá, no entanto, ser aceito, por extensão, se aplicado sobre o preço histórico da máquina, porém devidamente corrigido em cada ano, de acordo com os índices inflacionários ou com a TMI. Todavia, o termo “Fundo de Renovação” enfatiza melhor a diferença entre o valor que se pretende acumular, para a reposição da máquina, e aquele preço histórico que constituiu a dívida inicial. É evidente que dentro deste FR (fundo de renovação) estará o valor amortizado daquela dívida histórica, acrescido de substancial reforço para a cobertura do déficit decorrente da inflação, embora não seja possível atingir o novo preço esperado.

José José da Silva (30), economista do Banco do Nordeste, embora empregando o termo “depreciação”, estabelece o valor desta parcela, para emprêgo no seu trabalho: “Custo de Produção do Algodão Arbóreo”, através da expressão:

$$DA = \frac{VA}{AVA} \text{ denominando}$$

DA = Depreciação anual

AVA = Anos de vida ainda, nos quais as máquinas e equipamentos podem prestar serviços

VA = Valor atual da máquina ou equipamento.

A respeito do valor atual (VA), não é explicado se o mesmo se refere ao preço da máquina nova, vigente na ocasião, isto é, aquele preço inicial corrigido, ou se ao valor da máquina já depreciado em função dos anos de serviço até então prestados. É de se supôr, no entanto, que o VA seja alusivo à segunda hipótese, uma vez que, sendo tomado como referido à primeira, fatalmente ocasionaria um ônus extraordinário no custo do trabalho da máquina, nos últimos anos de sua vida ativa, notadamente se o seu preço houver sofrido majoração. Explicando: uma máquina, de vida útil estimada em 10 anos,

para manter a mesma ordem e facilitar o raciocínio, que haja custado há 8 anos passados Cr\$ 10.000,00, e na ocasião dos cálculos esteja valendo, no estado de nova, (preço histórico ou inicial, atualizado) CR\$ 40.000,00, terá como parcela anual de "depreciação" (amortização) a seguinte:

$$DA = \frac{VA}{AVA} = \frac{40.000,00}{10-8} = 20.000,00 \text{ o que seria ver-}$$

dadeiramente um absurdo. Nenhuma máquina poderia pagar, com o seu trabalho, 50% do seu valor, em apenas um ano.

A primeira alternativa, anteriormente aludida, embora racional só estará mais próxima da realidade se, aquêle (VA) valor atual, disser respeito a um valor depreciado, atualizado na ocasião do cálculo, porém tomando como base o preço corrigido ou esperado e não aquêle valôr inicial ou histórico. Exemplo: Aquela mesma máquina antes citada, que havia custado CR\$ 10.000,00, estaria valendo, nova, decorridos oito anos após a sua compra (8 anos de vida), Cr\$ 40.000,00 (valor real ou o esperado). Admitindo, apenas para ilustrar o exemplo, que a depreciação se houvesse verificado em linha reta, na base de 10% ao ano, o seu valor atual depreciado (VA), neste 8º ano de vida, deveria ser considerado

$$40.000,00 - 8 \text{ (anos)} \times \frac{40.000,00 \times 10}{100} = 40.000,00 - 32.000,00 =$$

8.000,00 (depreciação relativa ao preço corrigido) e não

$$10.000,00 - 8 \times \frac{10.000,00 \times 10}{100} = 10.000,00 - 8.000,00 =$$

2.000,00 (depreciação relativa ao preço inicial ou histórico).

Mesmo sendo VA, (o valor corrigido), atualizado na sua depreciação, ao se dividir pelos anos restantes de vida da máquina forneceria uma parcela, de valôr relativo, menor que a obtida ao se dividir o custo histórico, por tôda a vida útil da máquina. Este segundo proceder, mais aconselhável, melhorará o nível do Fundo de Renovação a

ser obtido. Deve-se observar porém, como aliás já foi dito anteriormente, que mesmo adotando a correção sobre o valor inicial dispendido na compra, não se poderá obter jamais, ao término da vida da máquina, um fundo de renovação que capitalize o suficiente ao pagamento integral da nova aquisição. Haverá, ainda, a necessidade de se recorrer a um fundo de reserva do empreendimento, a fim de complementar a integralização do preço majorado da máquina. A tabela V mostra as poupanças obtidas, com a amortização convencional e com os fundos de renovação (ou amortização referente aos preços históricos corrigidos), adotando-se os valores para  $F = 11/16$  e  $F = 8$ , bem como as relações percentuais entre estas e os preços esperados, ao fim do 10º ano, em diferente TMI's.

A parcela anual, da **amortização convencional**, foi obtida utilizando-se a expressão geral:

$$\text{Ama} = \frac{C-S}{V} \quad \text{onde} \quad \text{Ama} = \text{Amort. anual} \checkmark$$

$C$  — Preço inicial ou histórico  
 $V$  — Vida útil em anos  
 $S$  = Valôr de sucata.

na qual foi desprezado o valor de sucata, dando-o como nulo ( $S=0$ ), a fim de minorar a diferença entre o capital poupado pela amortização e o novo custo da máquina. A expressão ficou com o seguinte aspecto:

$$\text{Ama} = \frac{C}{V}$$

Aplicada aos exemplos tomados, forneceu:

$$\text{Ama} = \frac{10.000,00 \text{ (preço inicial)}}{10 \text{ (anos de vida)}} = 1.000,00 \text{ CR\$/ano}$$

Assim, ao fim dos 10 anos se teria poupado o correspondente ao valor histórico Cr\$ 10.000,00, dispendido na compra. O fun-

TABELA V

PREÇO DE REFERÊNCIA  
CR\$ 10.000,00

APÓS  
10 ANOS

T M I	PREÇO ESPERADO	AMORTIZADO		FUNDO DE RENOVACÃO			
		TOTAL	% s/preço esperado	FATOR 11/16		FATOR 0,8	
				TOTAL	% s/preço esperado	TOTAL	% s/preço esperado
%	CR\$	CR\$	%	CR\$	%	CR\$	%
5	16.284,00	10.000,00	61,0	12.656,00	77,6	12.730,00	78,1
10	25.937,00	10.000,00	38,5	16.134,00	62,2	16.420,00	63,3
15	40.448,00	10.000,00	24,7	20.458,00	50,5	21.880,00	54,0
20	61.917,00	10.000,00	16,0	25.576,00	41,3	26.680,00	43,0
25	93.126,00	10.000,00	10,7	31.605,00	33,9	33.250,00	35,7

do de renovação no entanto, teve suas parcelas calculadas pela mesma expressão, com os preços históricos corrigidos cada ano, através da fórmula do presente trabalho, utilizando os fatores  $F=11/16$  e  $F = 0,8$ .

Desta forma, com a mesma máquina, sob a TMI de 10% e fator  $F = 0,8$ , obteve-se para o:

1º ano —

$FRA = Ama$  (no primeiro ano FR se confunde com Am convencional)

$$FRA = \frac{C}{V} (\text{Preço inicial}) = \frac{10.000,00}{10} = 1.000,00 \text{ Cr\$/Ano}$$

sendo  $FRA =$  parcela anual do FR.

2º ano —

$$FRA = \frac{Cc}{V} (\text{Preço corrigido}) = \frac{11.000,00}{10} = 1.100,00 \text{ Cr\$/Ano}$$

3º ano —

$$FRA = \frac{Cc}{V} = \frac{12.160,00}{10} = 1.216,00 \text{ CR\$/ano}$$

$$4^\circ \text{ ano} \text{ — } FRA = 1.348,00 \text{ CR\$/ano}$$

$$5^\circ \text{ " — " } = 1.496,00 \text{ " "}$$

$$6^\circ \text{ " — " } = 1.660,00 \text{ " "}$$

$$7^\circ \text{ " — " } = 1.840,00 \text{ " "}$$

$$8^\circ \text{ " — " } = 2.036,00 \text{ " "}$$

$$9^\circ \text{ " — " } = 2.248,00 \text{ " "}$$

$$10^\circ \text{ " — " } = 2.476,00 \text{ " "}$$

Somadas tôdas as parcelas anuais do FR, obteve-se o valor total para o fundo de renovação: CR\$ 16.420,00, quantia esta destinada a adquirir a nova máquina, cujo preço esperado, nessa ocasião, seria de Cr\$ 25.937,00. Conclui-se, pois, que a poupança do FR, embora não tenha igualado o nôvo preço, atingiu contudo 63,3% dêste, enquanto o obtido com a amortização convencional só atingiria 38,5 % do mesmo. Isto é, Cr\$ 10.000,00, para o nôvo preço de Cr\$ 25.937,00.

Diante dos resultados obtidos, verifica-se, com facilidade, que quanto menores forem, o tempo de vida útil e a TMI reinante, menor será também a distorção verificada entre o fundo de renovação e o novo preço de aquisição da máquina.

Com o objetivo de estudar os déficits ocorrentes, em relação aos preços esperados (novos preços das máquinas), quando se adota a amortiação convencional ou o fundo de renovação (amortização, com o capital corrigido anualmente), procurou-se estabelecer os diversos índices deficitários e de compensação de déficits, para algumas TMI, com valores de  $F = 11/16$  e  $F = 0,8$  e prazo estimado de vida em 10 anos. Viu-se, por exemplo, que o valor amortizado (convencional) de uma máquina, que houvera custado CR\$ 10.000,00, só corresponderia a 38,5% do novo preço (esperado) ao fim do 10º ano, sob a TMI de 10%. Desta forma, o déficit verificado seria de: CR\$ 25.937,00 (preço esperado) — CR\$ 10.000,00 (preço histórico amortizado) = CR\$ 15.937,00, e o percentual, sobre o valor histórico ou índice deficitário sem a correção, igual

$$\text{Cr\$ } 25.937,00 - 10.000,00 \times 100$$

$$\text{Ind. def s/cor} = \frac{\text{Cr\$ } 25.937,00 - 10.000,00}{\text{Cr\$ } 10.000,00 \quad (\text{custo Hist.})} = 159,3\%$$

Do mesmo modo, chegou-se à conclusão de que o fundo de renovação, obtido para a mesma máquina, nas mesmas condições de vida e de taxa inflacionária, utilizando o fator  $F = 0,8$ , corresponderia apenas a 63,3% do preço esperado da máquina. O deficit esperado seria, assim, bem menor, ou seja: Cr\$ 25.937,00 (custo esperado) — Cr\$ 16.420,00 (fundo de renovação) = Cr\$ 9.517,00 e o percentual, sobre o preço histórico ou índice deficitário com correção, igual a:

$$25.937,00 - 16.420,00 \times 100$$

$$\text{Ind. def. c/cor} = \frac{25.937,00 - 16.420,00}{\text{Cr\$ } 10.000,00 \quad (\text{cust. hist.})} = 95,1\%$$

portanto bastante menor que o índice obtido com a amortização convencional.

Constatou-se, pois, que houve uma compensação daquele déficit, obtido sem a correção do preço de aquisição da máquina, quando se fez a devida correção do valor histórico.

Esta compensação do déficit sem a correção do preço, correspondeu a: CR\$ 16.420,00 (Fundo de renovação) — CR\$ ... 10.000,00 (amortização convencional) = CR\$ 6.420,00, e o percentual ou índice de compensação do déficit sem a correção do preço atingiu a:

$$\text{Ind. comp. déf. s/c} = \frac{\text{Cr\$ 16.420,00} - \text{Cr\$ 10.000,00} \times 100}{\text{Cr\$ 10.000,00} \quad (\text{preço Hist.})} = 64,2\%$$

Complementação esta bem significativa para a cobertura do déficit acusado pela amortização convencional. É evidente que este índice (compensação do déficit s/correção) somado ao segundo exemplificado (Ind. déf. c/correção) reproduzirá o primeiro (índ. def. s/ correção): 64,2% + 95,1% = 159,3%.

Procedendo-se, de igual modo, para com tôdas as TMI estudadas e para os valores de F considerados (F = 11/16 e F = 0,8) obteve-se as tabelas VI e o gráfico "F" com as curvas correspondentes. Neste gráfico, observa-se que uma maior aproximação da curva 3 para a curva 1 e o correspondente afastamento da curva 2 da curva 1 indicará que o fundo de renovação estará mais próximo do preço real da máquina ao fim da sua vida útil. Esta indicação nos mostra uma das razões da preferência pelo fator F = 0,8. Valores de F bem maiores que 0,8 determinariam um aumento daquelas tendências desejáveis das curvas 2 e 3. Contudo, o cálculo da parcela do fundo de renovação e dos demais itens integrantes do custo do trabalho unitário, quando relacionados ao preço corrigido da máquina, determinaria um valor por demais elevado. Isto ocorreria porque, com absoluta certeza, o preço histórico, assim corrigido, ultrapassaria em muito o valor real da máquina, vigente no mercado, à época da correção. Como decorrência, haveria uma grande oneração das operações mecanizadas, deixando-as sem condições de competir no mercado de trabalho e contribuindo para tornar gravoso o produto agrícola ou pecuário explorado.

TABELA VI

PREÇO HISTÓRICO DE REFERÊNCIA

CR\$ 10.000,00

APOS  
10 ANOS

DÉFICIT DO VALOR AMORTIZADO EM RELAÇÃO AO PREÇO ESPERADO

$$\text{ÍNDICE DEFICITÁRIO S/ CORREÇÃO DO PREÇO} = \frac{\text{PREÇO Esp.} - \text{PREÇO HIST.} \times 100}{\text{PREÇO HISTÓRICO}}$$

T M I	PREÇO ESPERADO	PREÇO HISTÓRICO (VALOR AMORTIZ.)	DÉFICIT S/ COBERTURA	ÍNDICE DEFICITÁRIO
%	CR\$	CR\$	CR\$	%
5	16.284,00	10.000,00	6.284,00	62,8
10	25.937,00	10.000,00	15.937,00	159,3
15	40.448,00	10.000,00	30.448,00	304,4
20	61.917,00	10.000,00	51.917,00	519,1
25	93.126,00	10.000,00	83.126,00	831,2

## DEFICIT DO FUNDO DE RENOVAÇÃO EM RELAÇÃO AO PREÇO ESPERADO

$$\text{INDICE DEFICITARIO C/ CORREÇÃO DO PREÇO} = \frac{\text{PREÇO ESP. — F. RENOVAÇÃO} \times 100}{\text{PREÇO HISTÓRICO}}$$

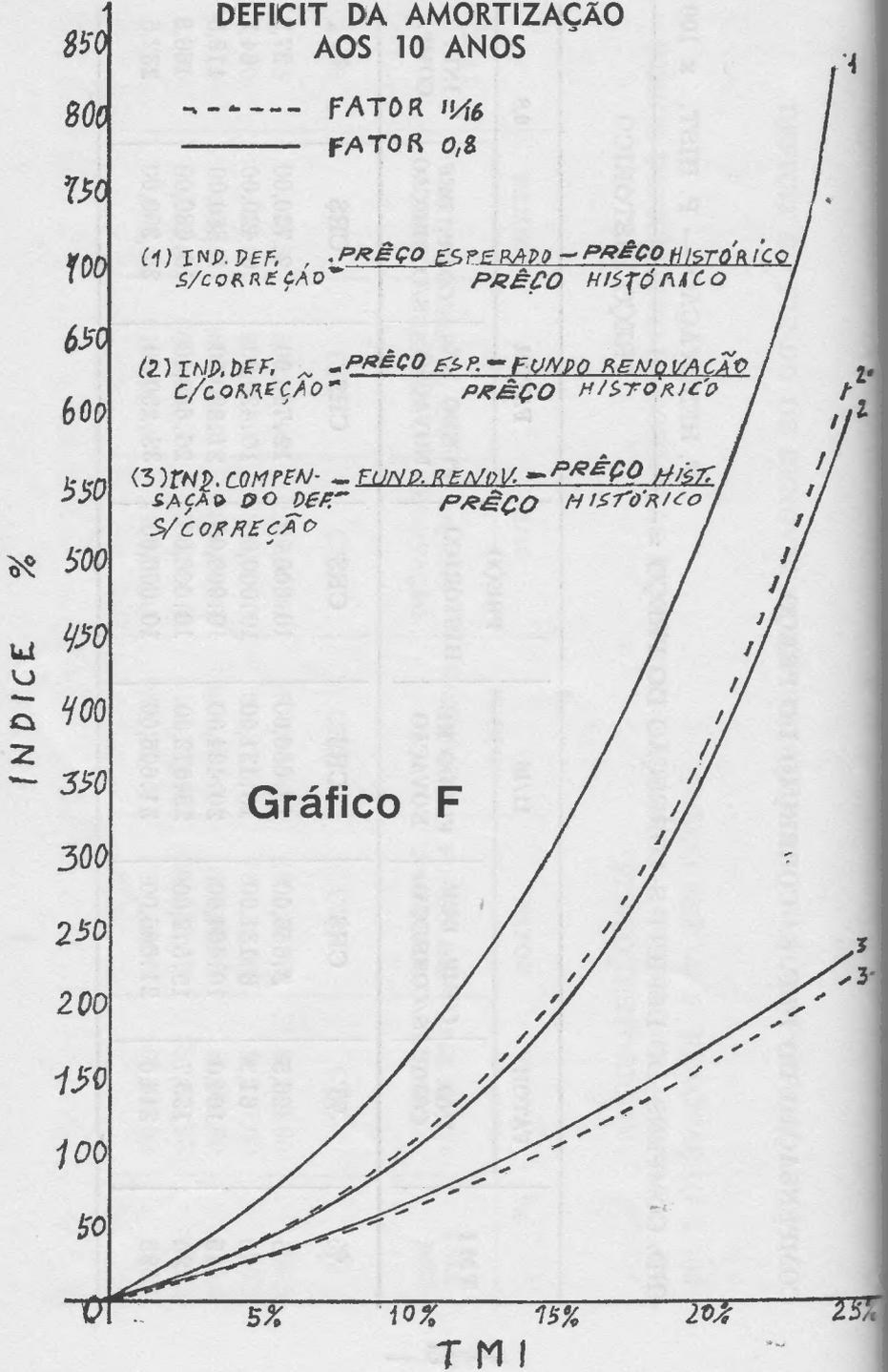
TMI	FATOR 11/16			PREÇO HISTÓRICO	FATOR 0,8		
	IND. DEF.	DEF. S/ COBERTURA	FUNDO RENOVAÇÃO		FUNDO RENOVAÇÃO	DEF. S/ COBERTURA	IND. DEF.
%	%	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	%
5	36,2	3.628,00	12.656,00	16.284,00	12.730,00	3.554,00	35,5
10	98,0	9.806,00	16.131,00	25.937,00	16.420,00	9.517,00	95,1
15	200,4	20.044,00	20.404,00	40.448,00	21.880,00	18.568,00	185,6
20	363,4	36.345,00	25.572,00	61.917,00	26.680,00	35.237,00	352,3
25	615,2	61.521,00	31.605,00	93.126,00	33.250,00	59.876,00	598,7

COMPENSAÇÃO DO DEF. S/ CORREÇÃO DO PREÇO

$$\text{IND. COMPENS. DO DÉFICIT S/CORREÇÃO DO PREÇO} = \frac{\text{F. RENOVAÇÃO} - \text{P. HIST.} \times 100}{\text{PREÇO HISTÓRICO}}$$

T M I	FATOR 11/16			PREÇO HISTÓRICO	FATOR 0,8		
	IND. COMP.	COMP. DEF. S/CORREÇÃO	FUNDO RENOVAÇÃO		FUNDO RENOVAÇÃO	COMP. DEF. S/CORREÇÃO	IND. COMP.
%	%	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	CR\$	%
5	26,5	2.656,00	12.656,00	10.000,00	12.730,00	2.730,00	27,3
10	61,3	6.131,00	16.131,00	10.000,00	16.420,00	6.420,00	64,2
15	104,0	10.404,00	20.404,00	10.000,00	21.880,00	11.880,00	118,8
20	155,7	15.572,00	25.572,00	10.000,00	26.680,00	16.680,00	166,8
25	216,0	21.605,00	31.605,00	10.000,00	33.250,00	23.250,00	232,5

# DEFICIT DA AMORTIZAÇÃO AOS 10 ANOS



Analizando-se, pois, os dados obtidos, têm-se evidentemente que optar pela imprescindibilidade da adoção do preço corrigido da máquina, com o fito de se amenizar o déficit bastante elevado que forçosamente ocorrerá, entre o preço esperado e aquela importância poupada com a amortização convencional, embora não se consiga eliminá-lo com o emprêgo do fundo de renovação.

Ferreira Neto, J. C., acredita que muitos agricultores e até técnicos, deixam de incluir, na contabilização dos custos de trabalho das máquinas, o item "amortização", não só por não entenderem as relações entre as despesas concretas e reais (talvez melhor fossem ditas, atuais) com reparos e combustíveis e aquelas "quase etéreas ou subjetivas de depreciação" (de realização relativamente remota) como principalmente devido ao elevado e irregular grau de inflação do meio econômico. Ora, êste último fator inflação, longe de ser desprezível, deveria, como necessariamente deverá, ser levado muito mais em conta, quando o índice inflacionário fôr acentuado, sob pena da contabilidade, do estabelecimento agrícola ou pecuário, se tornar irreal, mostrando-o aparentemetne com superávit, enquanto realmente poderá se encontrar deficitário. Mesmo que a máquina tenha sido financiada e esteja sendo paga mensal ou anualmente, sem a incidência da correção monetária sôbre as despesas iniciais com a compra, deve-se fazer, na contabilidade da mesma, a devida correção sôbre o preço histórico, com a utilização da fórmula ou por outro meio viável qualquer, a fim de que, no futuro, não esteja o agricultor ou pecuarista totalmente sujeito a nôvo empréstimo, quando fôr necessária a reposição da máquina danificada pelo uso. Pela mesma razão, todos os outros itens que entram na composição do custo do trabalho, quando calculados relativamente ao valôr da máquina, deverão referir-se ao preço corrigido e não ao histórico, êste último gradativamente tornado sem significado, pelo efeito diluente da inflação.

O cálculo, portanto, da parcela referente ao fundo de renovação ou amortização do preço corrigido, poderá ser feito, no início de cada ano, considerada a TMI vigente nos anos de

vida decorridos da máquina, com o fator  $F = 0,8$  ou com o valor mais preciso obtido no ábaco, através da fórmula já antes citada:

$$FRa = \frac{Cc}{V} \text{ (com o valor resultante em CR\$/ano) ou}$$

então como é mais usado, do seguinte modo:

$$FR = \frac{FRa}{H} \therefore FR = \frac{Cc}{V.H} \text{ (com o valor obtido em}$$

CR\\$/hora)

Sendo:  $FRa$  = Parcela anual do Fundo de Renovação  
 $Fr$  = Parcela unitária (hora) do F. de Renovação  
 $Cc$  = Preço corrigido ou capital corrigido  
 $V$  = Anos de vida útil da máquina  
 $H$  = Número de horas efetivas de trabalho por ano.

Não é supérfluo lembrar que o valor de  $V$  não se refere ao prazo de pagamento do financiamento, por acaso obtido para a compra da máquina, mas sim ao número de anos de vida útil estimado. O comum, é o prazo da amortização do financiamento ser bem menor que o de "amortização" da máquina.

Exemplo: Em janeiro de 1969 foi adquirido um trator com 44 CV na barra de tração, pelo preço de CR\$ ... 15.650,00, estimando-se que o mesmo terá 12 anos de vida útil nas operações a ser empregado. Durante esse ano, quando o índice de inflação atingiu 24%, ele realizou um trabalho previsto de 950 horas.

Em 1969, a parcela do fundo de renovação (custo horário) atingiu a:

$$FR = \frac{Cc}{V.H} = \frac{C}{V.H} = \frac{15.650,00 \text{ CR\$}}{12 \times 950 \text{ hora}} = 1,37 \text{ CR\$/hora.}$$

No início de 1970, deve-se proceder à correção do custo inicial da máquina (Cr\$ 15.650,00) para a TMI 24% (o índice de inflação referente a um ano apenas, confunde-se com a TMI).

Procurando-se, no ábaco ou na tabela III o melhor valor para o fator F, encontra-se  $F = 0,5$ .

Tomando-se a expressão:

$$FR = \frac{Cc}{V.H} \quad \text{onde,}$$

$$\begin{aligned} V &= 12 \text{ anos} \\ H &= 950 \text{ horas} \\ Cc &= \text{ao valôr calculado} \end{aligned}$$

pela fórmula:

$$Cc = C + Ctn + FCtn (tn-t)$$

em que:

$$\begin{aligned} C &= \text{CR\$ } 15.650,00 \\ t &= 0,24 \text{ (24\%)} \\ F &= 0,5 \\ n &= 1 \text{ (fim do 1º ano)} \end{aligned}$$

onde, substituídos os valores se obtém :

$$Cc = 15.650,00 + 15.650,00 \times 0,24 \times 1 + 0,5 \times 15.650,00 + 0,24 + 1 (0,24 + 1 - 0,24) = 19.406,00 \text{ CR\$}$$

Estabelecido o valôr de Cc, encontra-se:

$$FR = \frac{19.406,00 \text{ CR\$}}{12 \times 950 \text{ hora}} = 1,70 \text{ CR\$/hora}$$

Conclui-se então que, para o exemplo dado, o valôr da parcela horária correspondente ao fundo de renovação, sendo igual a CR\$ 1,37 no primeiro ano (1969) sofreu uma majoração, decorrente da inflação, passando a CR\$ 1,70. Não é supérfluo lembrar que o valor de V não se refere ao prazo de pagamento do empréstimo porventura obtido para a compra da máquina, mas sim ao número de anos de vida útil estimado. O comum é o prazo de amortização do financiamento ser bem menor que o de amortização para efeito de custo do trabalho.

19.406,00. O tempo de vida útil foi estimado em 12 anos. Na tabela PRICE consultada foi encontrado para  $K$  o valor de Cr\$ 13,1342, correspondente à amortização mensal, para cada Cr\$ 1.000,00 do capital empatado. A amortização corrigida ou fundo de renovação com juros, seria:

$$FR + J = \frac{Cc}{H} \times 12 \cdot K = \frac{19,406}{950} \times 12 \times 13,1342 =$$

3,219 Cr\$/Hora ou

$$FR + J = \frac{19.406,00}{950} \times 12 \times 0,0131342 = 3,219 \text{ Cr\$/hora, onde}$$

$K = 0,0131342$  por cada Cr\$ 1,00 do capital empatado. O preço utilizado da máquina, como se viu, deve ser aquele decorrente da correção do valor histórico, realizada anualmente.

No caso de não haver facilidade de consulta a tabelas apropriadas, do tipo da que foi empregada no exemplo, o cálculo da parcela de juros poderá ser feito separadamente da amortização, segundo mesmo é adotado por muitos autores, inclusive de nacionalidade estrangeira, como Barger, (1) Kovan, 30 Culpin (28) e outros. Para êste cálculo isolado é empregada usualmente a fórmula:

$$Ja = \frac{(C + S)}{2} \times ij$$

pela qual se obtém o valor anual da parcela, uma vez que  $ij$  constitui uma taxa de juros ao ano. Todavia, têm-se encontrado trabalhos no qual a parcela de juros seria obtida pela expressão errônea:

$$Ja = \frac{(C - S)}{2} \times ij$$

possivelmente seguindo a tendência do aspecto da fórmula aplicada à amortização :

$$Ama = \frac{C - S}{V}$$

No entanto, a utilização dessa fórmula falseia o resultado da parcela  $ij$ , para menos do que realmente ela deveria ser. As considerações seguintes mostram o desacerto da expressão em análise.

Como se sabe, o capital imobilizado na compra de uma máquina é maior nos seus primeiros anos de operação, uma vez que em cada ano é diminuído, daquele capital inicial, uma parcela de amortização ou fundo de renovação. Assim, na realidade, os juros sobre o capital imobilizado serão mais vultosos nos primeiros anos, decrescendo gradualmente até se anular no último ano de vida da máquina, isto é, haverá incidência anual da taxa  $ij$  sobre o valor da máquina, desde o seu preço  $C$  inicial até o valor  $S$  de sucata ou valor nulo (zero), se não houver cotação para a máquina obsoleta. Contudo, com a finalidade de uniformizar o custo anual da parcela, a fim de não causar distorção no custo de trabalho do equipamento, procura-se estabelecer valores iguais para a mesma, durante toda a vida útil da máquina. Com esta finalidade, faz-se incidir a taxa  $ij$  anual, sobre o custo médio da máquina (semi-variação de  $C$  a  $S$ , ou de  $C$  a  $0$  (zero), ou seja :

$$Ja = \left(\frac{C + S}{2}\right) \times ij \text{ ou } Ja = \left(\frac{C}{2}\right) \times ij$$

NOTA: Os custos iguais que se pretende obter para a parcela, durante toda a vida útil da máquina, perfeitamente viável, em valores absolutos, nas economias estáveis, só se torna possível em valor relativo, nas economias inflacionadas, pois, como foi visto, o custo inicial deve sofrer a correção necessária.

Sendo ponto pacífico que a expressão será :

$$Ja = \frac{C}{2} \times ij, \text{ quando não se atribuir valor à sucata,}$$

resta analisar a expressão :

$$Ja = \left(\frac{C + S}{2}\right) \times ij, \text{ em confronto com a questionada}$$

$$Ja = \left(\frac{C - S}{2}\right) \times ij$$

Um exemplo numérico ajudará, melhor que quaisquer considerações verbais, a demonstrar a impropriedade da segunda expressão.

Suponha-se, para facilidade de raciocínio, uma máquina que haja custado Cr\$ 10.000,00, com vida útil estimada de 10 anos. Seja  $i$ , a taxa de juro incidente, em cada ano, sobre o capital imobilizado na ocasião do cálculo. A título comparativo, sejam considerados dois casos: I) a máquina não tem valor comercial ao término da sua vida útil. II) ao fim dos 10 anos de trabalho, a máquina estaria valendo  $1/10$  ou seja 10% do seu preço inicial. O valor de sucata  $S$  seria então:  $10/100 \times \text{Cr\$ } 10.000,00 = \text{Cr\$ } 1.000,00$ .

As parcelas de amortização anuais, serão fornecidas, respectivamente, pelas fórmulas:

$$Am_a = \frac{C}{V} = \frac{10.000,00}{10} = 1.000,00 \text{ Cr\$/ano (I) e}$$

$$Am_a = \frac{V - S}{V} = \frac{10.000,00 - 1.000,00}{10} = 900,00 \text{ Cr\$/ano (II)}$$

Os capitais imobilizados, no início de cada ano, seriam:

#### Caso ( I )

			Cr\$
1º)	C =		10.000,00
2º)	C = $Am_a$ =	10.000 — 1.000 =	9.000,00
3º)	" "	9.000 — 1.000 =	8.000,00
4º)	" "	8.000 — 1.000 =	7.000,00
5º)	" "	7.000 — 1.000 =	6.000,00
6º)	" "	6.000 — 1.000 =	5.000,00
7º)	" "	5.000 — 1.000 =	4.000,00
8º)	" "	4.000 — 1.000 =	3.000,00
9º)	" "	3.000 — 1.000 =	2.000,00
10º)	" "	2.000 — 1.000 =	1.000,00

Ao fim do 10º ano será amortizada a última parcela de Cr\$ 1.000,00, anulando o capital imobilizado.

Caso (II)

	Cr\$	(C—S)	(S)
1º) C =	10.000	= 9.000	+ 1.000
2º) C = Am <sub>a</sub> =	10.000 — 900	= 9.100	= 8.100 + 1.000
3º) " "	9.100 — 900	= 8.200	= 7.200 + 1.000
4º) " "	8.200 — 900	= 7.300	= 6.300 + 1.000
5º) " "	7.300 — 900	= 6.400	= 5.400 + 1.000
6º) " "	6.400 — 900	= 5.500	= 4.500 + 1.000
7º) " "	5.500 — 900	= 4.600	= 3.600 + 1.000
8º) " "	4.600 — 900	= 3.700	= 2.700 + 1.000
9º) " "	3.700 — 900	= 2.800	= 1.800 + 1.000
10º) " "	2.800 — 900	= 1.900	= 900 + 1.000

Ao fim do 10º ano será amortizado, daqueles Cr\$ 1.900,00, a parcela de Cr\$ 900,00, restando ainda um capital imobilizado de Cr\$ 1.000,00, a ser anulado com a revenda da sucata (valôr de S).

Constata-se assim que, no primeiro caso, *ij* incide sôbre os capitais imobilizados que variam do valor *C* até zero.

A incidência será portanto sôbre a média dêsses capitais  $\frac{C}{2}$ .

No segundo caso, verifica-se que a incidência se processa em cada ano, sôbre o valor da sucata (S), mais o valor do restante do capital não amortizado, correspondente, no primeiro ano, à (C—S). A parcela *S* permanecendo constante em todos os anos, a taxa *ij* incidirá sôbre o seu valor integral. A parcela, cujo valor inicial correspondia a C—S, tendo variado progressivamente no decorrer dos anos até zero, terá a taxa de juro incidente sôbre a média do seu valor inicial, isto

$$\text{é, } \frac{C-S}{2}.$$

Conclue-se então :

Caso (I) A parcela de juro anual será obtida pela expressão :

$$J_a = \frac{C}{2} \times ij \text{ e no}$$

Caso (II)

$$J_a = \left(\frac{C-S}{2}\right) \times ij + Sxi_j = \left(\frac{C-S}{2} + S\right) \times ij = \left(\frac{C-S + 2S}{2}\right) \times ij$$

$$J_a = \left(\frac{C+S}{2}\right) \times ij \text{ Expressão esta a verdadeira, quan-}$$

do se considera nos cálculos o valor de sucata.

Como não foi adotado o valor de sucata para o cálculo do fundo de renovação ou amortização do capital corrigido, pelas razões ali expostas, também para o cálculo dos juros será este valor desprezado. De acôrdo, porém, com o que já foi explanado, o capital a ser considerado deverá ser o corrigido  $C_c$  e não o histórico  $C$ .

A expressão  $J_a = \frac{C}{2} \times ij$  tomará então o aspecto

$$J_a = \frac{C_c}{2} \times ij$$

Sendo o valor obtido correspondente à parcela anual de juros, deve-se dividir o resultado obtido pelo número de horas de trabalho da máquina durante o ano, para então se obter o custo desta parcela por hora, necessário à determinação do CTU.

Tem-se então a fórmula final :  $J = \frac{C_c}{2H} \times ij$

Sendo :

- $J$  = custo/hora da parcela de juros
- $ij$  = taxa anual de juros
- $C_c$  = capital inicial corrigido
- $H$  = horas efetivas de trabalho no ano.

Tendo-se determinado o capital empatado com a devida correção,  $Cc$ , e estabelecido o número de horas de trabalho efetivo anual  $H$ , resta apenas escolher o valor de  $ij$  para se obter o custo da parcela procurado.

Recomendam alguns autores que o valor de  $ij$ , deve corresponder ao que renderia o capital empatado na compra da máquina, caso fôsse empregado em qualquer outro empreendimento, o que salvo melhor entendimento, parece se afigurar como irreal e de descabida exigência, notadamente numa economia instável. É fato incontestável que em muitas aplicações de capital, como em empréstimos, na aquisição de títulos de renda fixa, etc., o único rendimento do valor empregado será o juro proporcionado. Todavia, no comércio, por exemplo, o rendimento que qualquer quantia aplicada poderá proporcionar, dependendo da rapidez de giro da mercadoria posta a venda, assumirá valores muito superior aos maiores juros vigentes no mercado de capital. Por outro lado, há a considerar que o capital imobilizado na compra da máquina, deverá proporcionar, além dos juros, uma parcela de rendimento, que estará incluída no lucro global auferido pela empresa no seu todo. Aí, sim, é que se deverá almejar que este rendimento, originado também com o concurso das máquinas, seja igual ou superior ao de qualquer outro empreendimento econômico-financeiro.

A parcela de juros deve, no entanto, figurar sempre na contabilidade agro-pecuária, isoladamente ou associada a amortização, ainda que a/ou as máquinas tenham sido adquiridas por economia própria e não através de financiamento.

Tem-se encontrado trabalhos, como o de Rupp e Roston (27) onde se recomenda a adoção de uma taxa de juros  $ij = 6\%$  a/a, enquanto outros como Neves, A. Aparecido (24) aconselha 18 a 20% a/a, sobre o custo do trator ou máquina. Barger (1), porém, amplia a recomendação preconizando que as taxas de juros devem acompanhar os níveis vigentes locais, o que se apresenta como mais racional e acertado. Evidentemente que este autor, operando em economia não inflacionada, não refere que aqueles níveis de juros vigentes devem incidir sobre um capital imobilizado devidamente cor-

rigido, quando a moeda de um país sofre constante desvalorização.

Os empréstimos no Banco do Brasil, para a compra de tratores e máquinas agrícolas nacionais, venciam juros de 12% a/a. Além desses 12%, eram cobrados até 30/4/67, comissões e outras despesas no montante de 3%, passando depois para 6% sobre o valor da operação. Esta percentagem total de 18% a/a estaria no entanto sujeita a revisão periódica pelo Conselho Monetário Nacional, podendo ser reduzida com base no coeficiente de correção monetária. Na rede bancária privada, porém, os juros então vigentes, incluindo comissões e outras despesas, oscilam entre 24 a 36%. Uma taxa média de 30% a/a se afigura, presentemente, como a mais realista no mercado livre do capital.

Continuando com o exemplo referido no cálculo da parcela do fundo de renovação FR, onde, relembrando os dados, tinha-se : Trator 44 CV.

Preço inicial C (1969) igual a Cr\$ 15.650,00

Preço corrigido Cc (1970) igual a Cr\$ 19.406,00 TMI = 24%

H = 950 horas/ano

Tomando a taxa de juros  $ij = 30\%$  a/a, obtem-se, para o ano de :

$$1969 \quad J = \frac{C}{2H} \times ij = \frac{15.650,00}{2 \times 950} \times \frac{30}{100} = 2,471 \text{ Cr\$/hora,}$$

e para

$$1970 \quad J = \frac{Cc}{2H} \times ij = \frac{19.406,00}{2 \times 950} \times \frac{30}{100} = 3,064 \text{ Cr\$/hora,}$$

e assim para os demais anos, no mesmo raciocínio.

## SEGURO

Devido ao fato de não ser usual, no Brasil, proceder-se ao seguro dos tratores e principalmente das outras máquinas e implementos, esta parcela do CTU não é considerada em alguns trabalhos brasileiros, referentes ao assunto. Será, todavia, de bom alvitre, sempre que possível e se oferecer oportunidade, realizar o seguro destes bens, contra roubo, incêndio, quebras acidentais, batidas, perda total, etc.

Nos EE.UU., onde as companhias de seguro assumem comumente o risco sobre 2/3 apenas do valor do equipamento, Barger(1) considera que o seguro onera anualmente o trabalho mecanizado em apenas 0,3% do custo total do investimento específico. Este percentual, nos trabalhos dos autôres brasileiros, é tido como bastante mais elevado, variando de 1 a 3% a/a do preço inicial da máquina, sendo os mais citados 1,5 a 2% a/a.

Considerando-se esta taxa, isg, de 1,5% a/a como aceitável e fazendo-a incidir sobre o capital corrigido Cc para o ano de 1970, no exemplo que se vem utilizando, obter-se-á, o valor deste custo, da maneira seguinte :

$$Sg = \frac{Cc}{H} \times i_{sg} = \frac{19.406,00}{950} \times \frac{1,5}{100} = 0,306 \text{ Cr\$/hora}$$

#### ALOJAMENTO OU ABRIGO

O cálculo desta parcela poderá ser realizado de várias maneiras diferentes, de acôrdo com a conveniência e a facilidade de obtenção dos dados necessários.

Uma das modalidades se fundamenta nos gastos realizados, com a construção do galpão ou garage e nos seus prováveis anos de duração. É evidente que estas despesas e tempo de vida, referentes ao abrigo, são bastantes variáveis em função do tipo da construção, do material empregado do grau de rusticidade e dos custos de material e mão de obra na região considerada. O montante das despesas realizadas, devidamente corrigidas anualmente e submetidas aos juros normais, seria dividida pelo número de anos de existência previsto para a construção, fornecendo, assim, o custo da amortização anual do abrigo.

$$\text{Amort. anual do abrigo} = \frac{\text{Despesas totais corrigidas} + \text{Juros}}{\text{Anos de duração}}$$

Se o abrigo comportar apenas a máquina considerada, o restante do cálculo da parcela se resumiria à divisão dessa amortização obtida, pelo número de horas anuais de trabalho efetivo do equipamento abrigado.

$$A1 = \frac{\text{Desp. totais corrigidas} + \text{Juros}}{\text{anos de duração} \times H}$$

Sendo, porém, mais que uma as máquinas alojadas, como é o comum, o total da amortização do galpão deverá ser dividido proporcionalmente por cada uma delas, de acôrdo, preferentemente, com o custo das mesmas. Há quem recomende que o rateio, da amortização das despesas e da manutenção do abrigo, seja feito segundo o critério de área ocupada por cada máquina: 18m<sup>2</sup> para tratores e colhedeiças, 8 ou 10m<sup>2</sup> para grades, arados, etc.). Apesar de ser um método válido, é de se supôr que, a divisão proporcional ao custo da máquina, será mais equânime e menos desprovido de eventual erro ou sobrecarga, no cálculo do custo do trabalho de uma máquina mais ampla, de menor rendimento operacional e de menor preço. Exemplificando o cálculo da parcela: Um galpão que se espera tenha a duração de 30 anos, custou em 1969, Cr\$ 10.000,00. Os juros vigentes na região foram de 20% a/a. O galpão abrigará:

Um trator cujo valor é :	Cr\$	15.650,00
Um arado " " " "		6.000,00
Uma grade " " " "		6.000,00
Valor total abrigado "		<u>27.650,00</u>

Cálculo da amortização do abrigo:

$$\text{Am (abrigo)} = \frac{10.000,00 + 20/100 \times 10.000,00}{30} = 400,00 \text{ Cr\$/a}$$

Para cobrir esta importância encontrada caberá ao trator concorrer, com o quantitativo obtido da seguinte maneira: Se dos Cr\$ 27.650,00 abrigados, Cr\$ 15.650,00 correspondem ao trator, dos Cr\$ 400,00 da amortização, Al<sub>a</sub> Cr\$ caberá ao trator.

$$\text{d'onde : } Al_a = \frac{400,00 \times 15.650,00}{27.650,00} = 226,64 \text{ Cr\$/a, e o custo da}$$

parcela será:

$$Al = \frac{Al_a}{H} = \frac{226,64}{950} = 0,238 \text{ Cr\$/hora :}$$

Na sequência de raciocínio, ao arado corresponderá, anualmente :

$$Al_a = \frac{400,00 \times 6.000,00}{27.650,00} = 86,80 \text{ Cr\$/a}$$

Como, normalmente, tanto a grade como o arado trabalham cerca de 200 horas/ano o custo da parcela de alojamento, para cada um, será:

$$Al = \frac{86,80}{200} = 0,434 \text{ Cr\$/hora}$$

Conforme se pôde verificar, êste processo requer, não só a disponibilidade de uma série de dados, como vários cálculos que podem dificultar ou atrapalhar aquêle agricultor menos afeito à soperações contábeis.

Uma outra modalidade adotada é a de se contabilizar, para a parcela referente ao abrigo, apenas os juros sôbre o capital empatado na construção e conservação do galpão ou garage, (devidamente corrigido). Êste método terá sua validade assegurada se a amortização do dinheiro empregado na construção e conservação do alojamento, fôr considerado na contabilização geral do empreendimento. Nesta hipótese, se na amortização do alojamento fossem utilizadas tabelas, que incluem os juros sôbre o capital amortizável, estaria havendo dupla tributação o que seria errôneo e portanto não recomendável.

A maneira genérica, adotada e recomendada como a mais simples para a determinação desta parcela, baseada nas médias observadas em levantamentos procedidos por pesquisadores do assunto, diz respeito a uma taxa a incidir sôbre o custo corrigido da máquina. Barger(1) cita que se tem verificado a possibilidade de se equilibrar as despesas, com construção e manutenção de um abrigo apropriado, com 2% a/a do custo do equipamento alojado. Dependendo da rusti-

idade e simplicidade da construção, este percentual poderá ser reduzido para 1% e até 0,25% sobre o custo da ou das máquinas conforme observa H. Leme (20).

Seguindo este último método citado e escolhendo a taxa de 1,5% a/a como razoável, a parcela de alojamento, Al, será encontrada pela expressão :

$$Al = \frac{Cc}{H} \times i_{al} \text{ sendo } i_{al} = \text{taxa de abrigo ou alojamento.}$$

Que, aplicada ao trator antes exemplificado, fornecerá o seguinte valor :

Para 1969

$$Al = \frac{Cc}{H} \times i_{al} = \frac{15.650,00}{950} \times \frac{1,5}{100} = 0,247 \text{ Cr\$/hora}$$

Para 1970

$$Al = \frac{Cc}{H} \times i_{al} = \frac{19.406,00}{950} \times \frac{1,5}{100} = 0,306 \text{ Cr\$/hora}$$

## TRIBUTOS, IMPOSTOS OU TAXAS

Refere-se a impostos ou taxas relacionadas com títulos de propriedade, registro nas prefeituras, matrículas, ou outra modalidade de tributo.

No Brasil, não é comum ou inexistem referidas taxas, como um estímulo à mecanização e tratorização incipiente no País.

Não obstante, onde haja aludidas taxações, os percentuais entre 0,4 e 0,6% a/a, sôbre o custo da máquina, são os mais considerados pelos autôres estrangeiros e citados em alguns trabalhos nacionais.

A expressão:

$$T = \frac{C_c}{H} \times i_t \quad \text{onde, } i_t = \text{taxa referente a tributos, for-}$$

necerá o custo da parcela, que, para o mesmo tratôr, em 1970 será :

$$T = \frac{19.406,00}{950} \times \frac{0,6}{100} = 0,122 \text{ Cr\$/hora}$$

## ADMINISTRAÇÃO

Raros são os trabalhos onde se encontra a computação desta parcela, nos CTU mecanizados.

É de se supôr que, tal omissão, decorra da contabilização da parte administrativa, em separado, na escrituração geral do estabelecimento.

Como gastos desta parcela, se entende as despesas realizadas com pessoal administrativo, auxiliar e técnico, com os veículos de circulação, com as instalações outras inespecíficas da empresa, com o transporte dos equipamentos e implementos, bem como tôdas as outras despesas, relacionadas direta ou indiretamente com as máquinas e não incluídas como parcelas individuais. Compreende, por assim dizer, uma porção dos gastos da infra-estrutura necessária à mecanização racional do empreendimento agrícola e/ou pecuário.

É relacionada como componente dos custos fixos, porque o grôso dos gastos por ela compreendidos estão presentes, esteja ou não a máquina em operação.

Altir, (8) (9) considera a parcela com valor correspondente a uma variação entre 20 e 25% da soma de todos os custos fixos e variáveis, se o equipamento fôr usado nos tra-

trabalhos da própria empresa. Caso porém este equipamento faça parte de um empreendimento destinado à venda do trabalho mecanizado, isto é, aluguel das máquinas, recomenda que este percentual seja elevado, oscilando entre 26 e 33%, com o objetivo de assim proporcionar melhor lucro à especificidade da companhia.

Existem referências ao percentual de 3% a/a sobre o preço da máquina, a ser utilizado no cálculo deste item. Este valor porém fornece um custo muito pequeno à parcela, em comparação com a modalidade antes citada. Pode-se no entanto aceitá-lo, como referindo-se apenas àquelas despesas não incluídas nos outros itens, que estejam única e diretamente relacionadas com o emprêgo do maquinário, como veículos para transporte e circulação do pessoal e equipamentos, fiscalização e orientação dos trabalhos, etc. Seria então o custo da parcela obtido pela expressão:

$$Ad = \frac{Cc}{H} \times i_{ad} \quad \text{em que}$$

$i_{ad}$  = taxa anual referente a administração

que, aplicada ao exemplo em causa, assumiria o valor:

$$Ad = \frac{19.406,00}{950} \times \frac{3}{100} = 0,612 \text{ Cr\$/hora}$$

## REPAROS

De um modo geral, são enquadrados ou incluídos neste item os materiais de substituição normal, tais como, correias, filtros, diafráguas, buchas, retentores, parafusos, etc.; as peças de reposição gastas, defeituosas ou quebradas; a mão de obra do conserto, o transporte e outros gastos para este fim; e a parcela de custo relativa ao tempo em que a máquina deixou de prestar serviço em decorrência do reparo. Alguns trabalhos, no entanto, discriminam a parcela referente aos

materiais de substituição normal e ordinária, daquela que abrange os consertos e reparos propriamente ditos. Tal proceder não parece ser muito recomendável, por complicar mais os cálculos do custo do trabalho, o qual, costumeiramente, é obtido com relativa aproximação.

O custo desta parcela varia muito de máquina para máquina, de acordo com o seu tipo; com a sua finalidade; com as condições de trabalho e com a maneira apropriada de utilização; com o material e a técnica de fabricação; com a habilidade e o preparo dos seus operadores; com o tipo de ambiente ou terreno onde é empregada; com a sua adequada manutenção, etc.

Na quase totalidade das obras, relacionadas no presente trabalho, a determinação do custo desta parcela fundamenta-se, para facilidade de cálculo, no preço de aquisição da máquina, embora seja encontrada referência à determinação deste custo em função do valor no "estado atual" ou seja no valor depreciado da máquina pela sua idade. Esta segunda modalidade se apresenta um tanto ou quanto irreal, uma vez que é sabido e sobejamente comprovado que, qualquer máquina, necessita de maiores consertos e reparos nos seus últimos anos de vida, quando então o seu valor depreciado será gradativamente menor em contraste com o custo da parcela, em normal e progressiva ascensão. Procedendo-se dessa maneira, obter-se-á um custo muito menos significativo do que quando a máquina está nova e praticamente quase não necessita de reparos, requerendo apenas a manutenção rotineira.

Para a determinação deste custo, as opiniões são as mais divergentes, com vista aos percentuais a serem empregados, para relacionamento com o preço de compra da máquina. São registrados dados originários da Alemanha onde se encontra, para o custo horário desta parcela, o valor de 0,0001% ou seja 1/10.000 do preço de compra, para o trator de rodas, e 1/7.000 para o trator de esteira, o que equivale aproximadamente, para ambos, a 100% do que foi gasto com as suas aquisições, ao se considerar a totalidade das suas vidas úteis. Para as condições dos EE.UU., Barger (1) sugere 3,5% a/a sobre o preço inicial da máquina ou seja 35 a 40% durante a sua

vida útil. No Brasil, porém, segundo muito bem justifica Braz Jordão, onde os solos, menos trabalhados, se apresentam mais resistentes e ingratos, onde as técnicas são menos aprimoradas; a assistência mecânica bastante precária; o manuseio inadequado pelo despreparo do operador, concorrem para o maior desgaste da máquina, e onde a inflação corroe de maneira muito mais significativa o capital imobilizado nos equipamentos e eleva constantemente o custo de peças, aquele percentual deverá ser mais elevado, pelo que recomenda 100% do custo inicial da máquina. Este mesmo percentual é preconizado pelo DEMA-SP (3); por Fernandes dos Santos, J. M. (28); e Corrêa, Altir A.M. (8) (9). Já outros autores brasileiros empregam nos seus cálculos os mais diversos percentuais, desde 40% até 140% e 150% do preço da máquina, na sua vida útil, ou ainda 12 a 20% ao ano, como consta da portaria do Ministério da Agricultura (22), que aprova as instruções para a constituição das Patrulhas Motomecanizadas, em 1960.

Para a variabilidade destes percentuais, encontrados, é apresentada como causa principal, no Brasil, a inflação que então reinava, sem que contudo fôsse obedecida a uma norma estribada em dados experimentais ou racionais.

Com vistas às justificativas apresentadas por Braz Jordão (13), é perfeitamente razoável se inferir, que o percentual sobre o valor inicial da máquina, a ser adotado para o Brasil, não poderá se igualar aos 3,5% ao ano ou 35% na vida útil, observado nos EE.UU. Uma estimativa do dobro deste percentual, isto é, 6 a 7% a/a ou 60 a 70% na vida útil, relacionado ao valor de aquisição da máquina, necessariamente corrigido anualmente, é de se esperar que seja o suficiente para cobrir aqueles riscos e condições aleatórias, próprias à conservação operacional e a manutenção de uma máquina.

Nestas condições, o custo da parcela será obtido pela expressão :

$$R = \frac{C_c}{H} \times i_r, \text{ sendo } i_r = \text{taxa anual relativa a reparos.}$$

Aplicada, no exemplo em consideração e usando a taxa de 7% a/a, obtem-se :

$$R = \frac{19.406,00}{950} \times \frac{7}{100} = 1,428 \text{ Cr\$/hora}$$

### COMBUSTÍVEL

As despesas realizadas com a aquisição de combustível, evidentemente só participa do custo do trabalho de uma máquina se ela fôr motôra e não acionada ou tracionada.

Sendo o custo desta parcela, função do consumo de cada máquina e do preço do combustível empregado, difícil se torna relacioná-lo com as despesas iniciais da compra do veículo ou motor.

O consumo, sofre grande oscilação, de acôrdo com a potência da máquina; condições de regulagem do motor; modalidade de emprego e regime de trabalho adotado. Já o preço, por ser controlado no Brasil pelo Govêrno Federal, em face da sua grande influência econômica, política e salarial, nem sempre acompanha ou traduz as flutuações decorrentes do mercado inflacionado.

Desta forma, para a obtenção do valor da parcela, tem-se preliminarmente de conhecer o consumo médio específico da máquina, para os vários tipos de trabalho; condições de terreno; carga a que é submetida, etc.

Diversos meios são citados para se encontrar essa média de consumo, tais como :

- a) Através das curvas de consumo específico de cada máquina. Estas curvas, de confecção trabalhosa e aprimorada, podem fornecer diretamente o consumo médio requerido, em diversos regimes de trabalho e de carga.
- b) Empregando os dados fornecidos pelos testes oficiais, semelhantes ao de Nebraska, os quais indicam o consumo em l/CV-h, para o regime e tipo de trabalho realizado, para cada máquina testada.

- c) Por meio de consulta aos catálogos dos fabricantes, que estabelecem o consumo médio de combustível estimado, para algumas condições de operação.
- d) Pela realização de observações práticas, enchendo-se o tanque de combustível e anotando-se posteriormente a quantidade necessária ao seu reenchimento, depois de um determinado tempo de trabalho. Estas observações, repetidas várias vezes, para cada tipo de trabalho e modalidade de operação da máquina, poderá fornecer um valor bem próximo do consumo médio real do motor em causa.
- e) Fazendo-se uma estimativa do consumo médio, relacionado à potência da máquina motora, como se faz comumente com o trator agrícola, baseada em diversas observações e informações.

Braz Jordão(13), calculando o consumo da máquina, emprega a expressão :

Consumo comb. máquina = cons. médio 1/CV-h  
 $\times$  Pot. trator (PBT), ou,  $C = C_m \times PBT$

e para o custo ou preço unitário da parcela  $C_b$ , utiliza a fórmula

$$C_b = C \times p \therefore C_b = C_m \times PBT \times p$$

onde :

$C_b$  = custo da parcela horária  
 $C_m$  = cons. médio em 1/CV-h  
 PBT = Potência na barra de tração  
 p = preço vigente do combustível.

Esse consumo médio, a ser utilizado na fórmula acima, tido como razoável por H. Leme(18) (19) (20), oscila em torno de 0,200 1/CV-h para os motores movidos a óleo Diesel e 0,300 1/CV-h, para aqueles que queimam a gasolina, sendo ambas as potências (CV) relacionadas à barra de tração (PBT).

Todavia, os termos médios de consumo na ordem de 0,300 1/CV-h para os motores Diesel e de 0,420 1/CV-h para os motores Otto (gasolina), também com potência referida à PBT,

citados na apostilha da ESALQ(5), parecem ser os mais adotados em outros trabalhos, inclusive n'um de autoria ignorada, onde o consumo médio é estimado em grama peso = 200 a 250 gg/CV-h para os motores Diesel e 300 a 325 g/g/CV-h para os motores Otto, quantidades estas que convertidas à volume, utilizando a densidade média relativa  $d = 0,75$ , equivalerá a: 0,260 a 0,330 l/CV-h (Diesel) e 0,400 a 0,430 l/CV-h (Otto). Barger(1), referindo-se aos testes realizados em Nebraska, de 1959 a 1960, com grupos de cinco tratôres, usando três tipos diferentes de combustíveis (gasolina, GLP e óleo Diesel), conclue que a potência média de saída, desenvolvida pelas máquinas testadas, nas "Provas de Potência Variáveis de Nebraska", foi aproximadamente igual a 54,54 isto é, 54% da potência máxima que poderia desenvolver na PTO ou TDF (power take off, ou tomada de força) e que o consumo aproximado de combustível atingiu a média de :

- 0,420 l/HP-h ou, convertendo, 0,415 l/CV-h (motores a gasolina)
  - 0,548 l/HP-h ou, convertendo, 0,542 l/CV-h (mot GLP — gás líq. de petróleo)
  - 0,293 l/HP-h ou, convertendo, 0,289 l/CV-h (mot. diesel)
- consumos estes relacionados à PTO ou TDF.

Estabelecendo-se a relação para a PBT, normalmente 13,9% menor que a potência PTO ou TDF, obtem-se :

- 0,487 l/HP-h ou, convertendo, 0,482 l/CV-h gasolina)
- 0,636 l/HP-h ou, convertendo, 0,629 l/CV-h (GLP)
- 0,340 l/HP-h ou, convertendo, 0,335 l/CV-h (diesel)

Tomando-se pois, como boa média de consumo 0,300 . . . . l/CV-h (diesel) e empregando-se a fórmula antes aludida, ao exemplo que se vem seguindo, encontrar-se-á, para a parcela, o valor de :

$C_b = C_m \times PBT \times p = 0,300 \times 44 \times 0,2985 = 3,940 \text{ Cr}\$/\text{hora}$ , quando o preço  $p$ , na ocasião, iguala a  $\text{Cr}\$ 0,2985$ .

## LUBRIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO

Aqui são abrangidas as despesas com a manutenção diária rotineira, não incluídas no custo dos reparos, e o gasto com os óleos e graxas para lubrificação e outros fins (filtro de óleo, etc.).

A maneira mais exata para a obtenção deste custo, embora não sendo a mais prática, consiste na utilização dos dados fornecidos pelas folhas de manutenção e lubrificação da máquina, por onde se determinará o gasto médio destes materiais e o conseqüente custo unitário da parcela, em função do/ou dos preços vigentes na ocasião. É um método utilizável para qualquer tipo de máquina, motôra ou movida.

Fruto de observações e dados experimentais, encontra-se em diversos autôres o relacionamento do custo desta parcela com o custo obtido no item combustível, levando em conta que a máquina que mais energia consome, geralmente requererá maior lubrificação e manutenção preventiva. Dêste modo, é encontrado, na maioria desses trabalhos, o valor desta parcela correspondente a 20, 25 ou 30% do custo unitário obtido no item de combustível, conquanto se encontre referências a percentuais mais elevados, até 50% do custo com a alimentação energética da máquina.

Aplicando-se êste método, para efeito comparativo, ao exemplo que se vem seguindo, encontra-se :

$$Lu = 20\% Cb = \frac{20}{100} \times 3,940 = 0,788 \text{ Cr\$/hora}$$

Enquanto isto, Barger (1) avalia o consumo de óleo lubrificante em um trator, na base de 2% do consumo de combustível em galões nos E.E.U.U.; ou litros no sistema métrico de-

cimal. Aplicando este percentual, nos dados obtidos com o exemplo base, tem-se :

(Combustível consumido)

$$C = C_m \times PBT = 0,300 \times 44 = 13,2 \text{ l/h}$$

(parcela da lubrificação)

$$Lu = 2\% C \times p' =$$

$$= \frac{2}{100} \times C_m \times PBT \times p' = \frac{2}{100} \times 13,2 \times 3,00 = 0,792 \text{ Cr\$/h}$$

onde,  $p'$  = preço do óleo na ocasião (Cr\$ 3,00).

valor este muito próximo do anteriormente encontrado.

É evidente que estes dois últimos métodos, aplicam-se apenas às máquinas motôras, por se basearem no combustível consumido, em valor e em volume respectivamente.

Para os arados e grades, encontram-se citações alusivas ao consumo de graxa, em torno de 150 a 200g por dia.

Uma outra modalidade de cálculo, empírica, porém bastante interessante pela sua fácil e generalizada aplicação em qualquer máquina, (motriz, movida ou tracionada), estabelece paralelo entre o preço de aquisição da máquina e o custo da parcela em estudo.

Referindo-se a esta modalidade, Barger(1) e outros estimam as despesas, com a manutenção diária e a lubrificação, em 1% do custo original do trator, por ano. Esta percentagem ao ser aplicada, no trator que se vem tomando como exemplo, fornecerá, para o ano de 1970, o seguinte valor :

$$Lu = 1\% \frac{C_c}{H} = \frac{1}{100} \times \frac{19.406,00}{950} = 0,204 \text{ Cr\$/hora}$$

resultado este que se situa muito aquém daqueles encontrados com a utilização dos métodos anteriores.

Adaptando-se o percentual, aos custos verificados em vários exemplos, constantes da maioria dos trabalhos computados, observa-se que os valores de 3,5 a 4% a/a, sobre o preço da máquina, talvez sejam os mais aconselhados.

Fazendo-se a devida correção, anual, no valor de compra da máquina, em função das TMI, afigura-se o método de boa aplicabilidade, malgrado a sua falta de precisão e relativa falibilidade.

Os possíveis e prováveis erros, decorrentes da aplicação desse método em relação aos primeiros apresentados, que requerem bastante cuidado e atenção, ficam grandemente diluídos e sem significância, uma vez que esta parcela, geralmente, concorre apenas com 1 a 2% do custo total do trabalho mecanizado.

Para as máquinas tracionadas ou movidas, que normalmente pouco ou nenhum óleo lubrificante exigem, a aplicação daqueles percentuais aconselhados também se apresenta válida, dado o custo mais elevado da graxa e ao menor número de horas de trabalho efetivo que realizam no ano.

## **SALÁRIO DO OPERADOR**

Culpin(28), Barger(1) e outros, não incluem, no CTU das máquinas, a parcela referente ao pagamento do trabalho dos seus operadores.

Claro está que, assim se procedendo, estes gastos deverão ser levados imperiosamente à contabilização geral da empresa, no setor próprio de pessoal. Contudo, quando se deseja saber realmente o custo total do trabalho mecanizado, necessário nos ensaios comparativos de métodos; de tipos de máquinas; bem como imprescindível no estabelecimento do valor comercial do trabalho da máquina, torna-se imprescindível somar esta parcela ao conjunto das outras estudadas.

De um modo geral, o custo desta parcela se obtém dividindo a diária, o salário mensal ou o total percebido anualmente pelo operador, (variável para cada região e grau de

habilidade do homem) pelo número de horas efetivas de trabalho da máquina (não pelas horas pagas ao operário, isto é, sua jornada de trabalho), diárias, mensais ou anuais, respectivamente.

Nas despesas com o operador, não se deve levar em conta apenas o salário em si, mas sim todos os encargos e gastos com assistência social e seguro do operário.

A expressão geral, para o cálculo, será :

$$S = \frac{Do \times 12}{H} \text{ em que, } Do = \text{Despesa mensal com o operador}$$

H = horas efetivas de trab. da máquina no ano.

Convém lembrar e ressaltar que, para aquelas máquinas tracionadas ou movidas, que só requeiram o operador do equipamento motor, (ex. tratôr e arado) esta parcela de custo so deverá ser levada em conta no CTU do elemento motriz, sendo omitida na do equipamento movido. Em contraposição, se a máquina, tracionada ou acionada, necessitar de um ou mais operadores, além do condutor da máquina motôra, os custos com aquêles ou aquêles operários terão de ser computados, independentemente, no CTU da máquina conduzida.

Admitindo-se que, um tratorista, perceba 2,5 vêzes o salário mínimo da região, e aplicando êste dado no exemplo seguido, obtém-se para a parcela o custo de:

$$S = \frac{Do \times 12}{H} = \frac{2,5 \times 134,00 \times 12}{950} = 4,231 \text{ Cr\$/hora}$$

Calculados todos os custos das parcelas, referentes ao tra-  
tôr eleito como exemplo, procede-se a soma geral, obtendo-se  
o custo total do trabalho unitário dessa máquina.

$$CTU = CFu + CVu$$

FR = 1,702 Cr\$/hora  
J = 3,064 Cr\$/hora  
Sg = 0,306 Cr\$/hora  
Al = 0,306 Cr\$/hora  
T = 0,122 Cr\$/hora  
Ad = 0,616 Cr\$/hora

R = 1,428 Cr\$/hora  
Cb = 3,940 Cr\$/hora  
Lu = 0,714 Cr\$/hora  
S = 4,231 Cr\$/hora

---

CFu = 6,112 Cr\$/hora

---

CVu = 10,313 Cr\$/hora

d'onde :

$$CTU = 6,112 + 10,313 = 16,425 \text{ Cr$/hora}$$

ou

$$CTU = 16,43 \text{ Cr$/h}$$

#### Fórmula geral para o cálculo do CTU

Sendo adotadas, como práticas e razoáveis, as expressões  
determinantes dos custos de cada parcela, que se apresen-  
taram como mais aconselháveis, pode-se fazer as devidas subs-  
tituições na expressão geral do custo do trabalho unitário :

$$CTU = CFu + CVu$$

Obtendo-se :

$$CTU = FR + J + Sg + Al + T + Ad + R + Cb + Lu + S$$

$$CTU = \frac{Cc}{V.H} + \frac{Cc}{2H} xi_j + \frac{Cc}{H} xi_{sg} + \frac{Cc}{H} xi_{al} + \frac{Cc}{H} xi_t$$

$$+ \frac{Cc}{H} xi_{ad} + \frac{Cc}{H} xir + Cm \times PBT \times p + \frac{Cc}{H} xi_{ul} + \frac{D2}{H}$$

Fórmula extensa que, ordenada, se apresentará sob a forma :

$$CTU = Cm \times PBT \times p + \frac{12 \text{ Do}}{H} + \frac{Cc}{V.H} + \frac{Cc}{2H} x_{ij} + \frac{Cc}{H} x_{i_{sg}}$$

$$+ \frac{Cc}{H} x_{i_{al}} + \frac{Cc}{H} x_{i_t} + \frac{Cc}{H} x_{i_{ad}} + \frac{Cc}{H} x_{i_r} + \frac{Cc}{H} x_{i_{lu}}$$

e que, simplificada, constituirá a expressão geral para o cálculo do trabalho mecanizado :

$$CTU = Cm \times PBT \times p + \frac{12V \times Do + Cc}{V \times H} + \frac{Cc}{100H} \times$$

$$\times \left( \frac{ij}{2} + i_{sg} + i_{al} + i_t + i_{ad} + i_r + i_{lu} \right)$$

onde, os valores das diversas taxas de  $i$ , deverão ser empregados sob a forma decimal. Ex : A taxa de administração sendo igual a 3% a/a,  $i_{ad} = 0,03$ .

Caso se deseje o emprego de  $i$  no seu valôr percentual, isto é : Taxa de administração 3%;  $i_{ad} = 3$ , ter-se-á que dividir a terceira parcela da expressão geral por 100. Ficará então :

$$CTU = Cm \times PBT \times p + \frac{12V \times Do + Cc}{V \times H} + \frac{Cc}{H} \times$$

$$\times \left( \frac{ij}{2} + i_{sg} + i_{al} + i_t + i_{ad} + i_r + i_{lu} \right)$$

NOTA : Para as máquinas que não são motôras, deve-se suprimir a primeira parcela referente ao custo de combustível, ficando a fórmula com o seguinte aspecto :

$$CTU = \frac{12V \times Do + Cc}{V \times H} + \frac{Cc}{100H}$$

$$\times \left( \frac{ij}{2} + i_{sg} + i_{al} + i_t + i_{ad} + i_r + i_{lu} \right)$$

Considerando-se, nas atuais condições econômico-financeiras do Brasil, como válidos e aceitáveis os percentuais tomados, para cada parcela analisada, a fórmula geral, a ser aplicada em casos semelhantes ao exemplo que se veio seguindo, ficará simplificada para as formas seguintes :

$$CTU = Cm \times PBT \times p + \frac{12V \times Do + Cc}{V \times H} + \frac{0,321 \times Cc}{H},$$

considerando-se as taxas  $i$ , na forma decimal ou

$$CTU = Cm \times PBT \times p + \frac{12V \times Do + Cc}{V \times H} + \frac{32,1 \times Cc}{100H},$$

quando as taxas forem empregadas nos seus números inteiros percentuais.

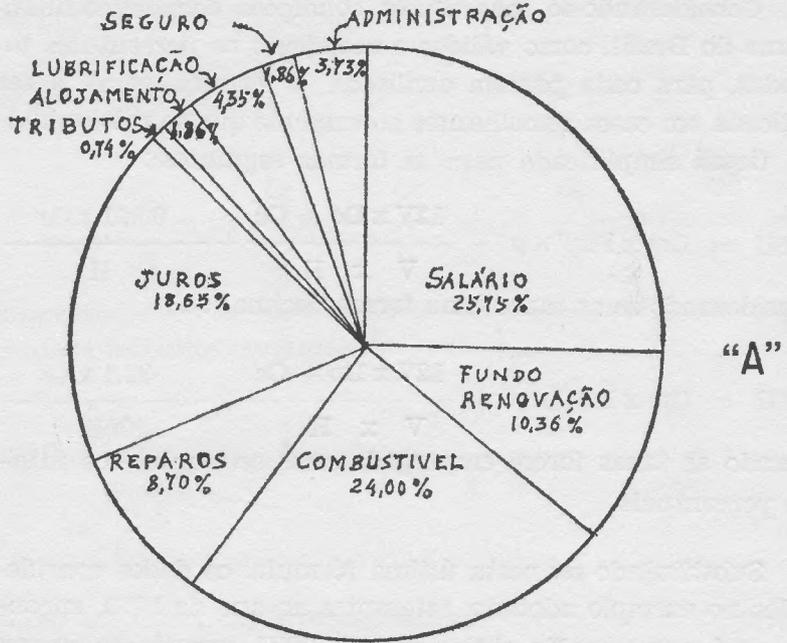
Substituindo-se, nesta última fórmula, os dados considerados no exemplo adotado, referentes ao ano de 1970, encontrar-se-á aquele valor obtido para o CTU, quando se somou todas as parcelas de custo, individualmente calculadas :

$$\begin{aligned} CTU &= 0,300 \times 44 \times 0,2985 + \\ &+ \frac{12 \times 12 \times 2,5 \times 134,00 + 19.406,00}{12 \times 950} + \frac{32,1 \times 19.406,00}{100 \times 950} = \\ &= 3,940 + 5,933 + 6,557 = 16,43 \text{ Cr\$/hora} \end{aligned}$$

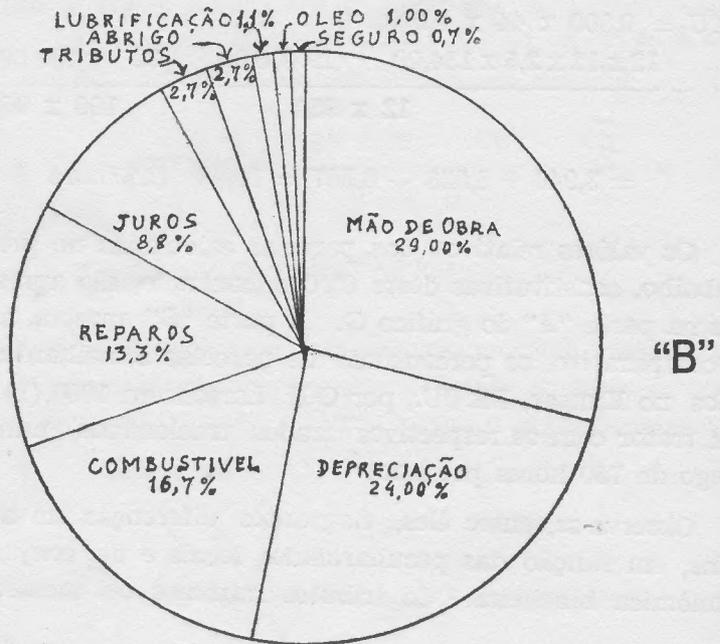
Os valores relativos das parcelas calculadas no presente trabalho, constitutivas deste CTU encontrado, são apresentados na parte "A" do gráfico G. A parte "B" mostra, a título comparativo, os percentuais de parcelas semelhantes, obtidos no Kansas, E.E.U.U., por G.H. Larson em 1960,(1) para um trator com os respectivos arados tracionados, num emprego de 750 horas por ano.

Observa-se, entre eles, flagrantes diferenças em alguns itens, em função das peculiaridades locais e da conjuntura econômica brasileira. Os tributos mínimos ou inexistentes

# Gráfico G



PERCENTUAIS OBTIDOS EM KANSAS, U.S.A.



RELATIVIDADE DOS FATORES DE CUSTO

no Brasil se apresentam com custo 3,5 vêzes menor que nos EE.UU. O seguro, devido a elevada taxa cobrada no Brasil, tem o seu custo elevado a mais de 2,5 vêzes, sôbre aquêle com que é comparado; acontecendo de maneira semelhante com a parcela de juros, na proporção aproximada de 2,2 vêzes. Já com a amortização (depreciação) observa-se que o percentual brasileiro (FR) assume apenas 10,36%, apesar da correção realizada no valor histórico da máquina, enquanto o americano se eleva a 24%. O custo do combustível, pela sua dependência do preço internacional do petróleo importado, se eleva a 24% ou seja, 7,3% a mais sôbre aquêle obtido nos EE.UU.. No que concerne aos reparos, a situação novamente se inverte, sendo o percentual obtido nas condições brasileiras, 4,6% menor que aquêle norte-americano. Tem-se que levar em conta também que, a inclusão do custo do trabalho do arado, junto com aquêle do tratôr, no gráfico "B", deve ter contribuido para estas acentuadas divergências, assinaladas em alguns ítems.

## S U M Á R I O

O autor analisa a influência da inflação, sobre o custo do trabalho mecanizado, ressaltando a necessidade e conveniência de se proceder, anualmente, a correção monetária do capital inicial investido na compra da máquina, para efeito de cálculo do custo citado.

Por ensaio analítico, pretende ter chegado a uma fórmula empírica, de fácil compreensão e uso, que possibilite aquela correção periódica, sem necessidade de consultas ou pesquisas de preços no comércio.

Estabelece uma tabela e um ábaco, para determinação do fator de correção da fórmula encontrada, para diversas taxas média de inflação e vários períodos de anos, relativos à vida útil das máquinas.

Analisa, em seguida, as várias parcelas componentes do custo do trabalho unitário das máquinas e procura relacionar, a maioria destas parcelas, com o valor da aquisição do equipamento, devidamente corrigido em função do índice inflacionário.

Por fim, propõe uma expressão geral destinada ao cálculo do custo do trabalho unitário (CTU), ajustada às condições da economia brasileira.

## SUMMARY

The writer analyzes the influence of inflation, over the cost of mechanized work, emphasizing the necessity and convenience of proceeding, yearly, to the evaluation of the currency of the initial capital invested to purchase the mentioned cost.

Through analytic essay, he pretends to have arrived at a **empirical** formula of easy understanding and use, which enables such periodical evaluation, without need of consulting or searching prices in the market.

He establishes a list and an abacus to determine the factor of correction of the formula found for the various taxes of medium inflation and many periods of years, related to the usable life of the machines.

He analyzes, further, the various items which compose the cost of the work of each one of the machines and tries to relate, a good deal of such items, with value of acquisition of the equipment, duly corrected in function of the inflated index.

At last, he proposes a general expression destined to the calculation of the cost of unitary work (CTU), adjusted to the conditions of the Brazilian economy.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) BARGER, E. L.; LILJEDAHL, J. B.; CARLETON, W. M. e MC KIBBEN, E. G. Tratores e Seus Motôres. São Paulo, Brasil. Editôra Edgard Blucher Ltda., 1963. 398p.
- 2) BEMELMANS, P. FRANS. Administração Rural. São Paulo, Brasil. Projeto 1-4A, ETA-MA-ESALQ, Fazenda Ipanema-CENTRI 1961. 72 p. (Mimeografado).
- 3) BOLETIM DO DEMA. Preço Hora das Operações Agrícolas. S. Paulo, Brasil. Divisão de Mecanização Agrícola, 17-18. 1952
- 4) BORJA, CÉLIO. Cai o Preço de Locação mas Sobe o de Imóveis. A "Folha do Norte", 18/10/1971.
- 5) CENTRO ACADÊMICO LUIZ DE QUEIROZ. Apostila de Mecânica, 2ª parte. São Paulo. Brasil. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 116-126. 1960.
- 6) CONTI, MARCELO e HERMANN, ROBERTO E. Tratado de Mecânica Agrícola. Buenos Aires, Argentina. Biblioteca Agronomia e Veterinária, Universidade de B. Aires, 1950. 378 p.
- 7) COOPERCOTIA. Correção Monetária na Agricultura. São Paulo, Brasil. Cooperativa Agrícola de Cotia, 9-10. 1965.
- 8) CORRÊA ALTAIR A.M. Mecanização e Cuidados com Tratores Agrícolas. Rio de Janeiro, Brasil. SIA nº 830, 1959. 73 p.
- 9) ————— Custo de Utilização das Máquinas Agrícolas. São Paulo Brasil. Seleções Agrícolas nº 245, 51-55. 1967.
- 10) CUNHA, MÁRCIO N. LASSANCE. Custo em Mecanização. São Paulo, Brasil. Projeto ETA-70, Fazenda Ipanema-CENTRI, 1965. 3 p. (Mimeografado).
- 11) DEMISA, DEUTZ-MINAS S. A. Mnual de Instruções para o Trator Deutz DM-55. Minas Gerais, Brasil. Fábrica de Tratores Deutz, 9-10.
- 12) FERREIRA NETO, J. C. A Corrente Configuração do Conceito "Depreciação" em Máquinas Agrícolas. São Paulo, Brasil. Fazenda Ipanema-CENTRI, 3 p. (Mimeografado).

- 13) JORDÃO, BRAZ ANTÔNIO. A Determinação Geral do Preço de Custo de Aração de um Trator. São Paulo, Brasil. Boletim da Divisão de Mecanização Agrícola -DEMA, 155-166. 1953.
- 14) KOVAN, V. Fundamentals of Process Engineering. Moscou, URSS. Foreign Languages Publishing House. 485 p.
- 15) LEITE, H. FRANÇA e GOMES, ROBERTO MARQUES. Trator, Grade e Arado. São Paulo Brasil. Anuário Agrícola, 1969.
- 16) LEME, H. ALMEIDA. Como Verificar a Conveniência da Aquisição de Trator para a Propriedade Agrícola. S. Paulo, Brasil. Revista de Agricultura, 99-106. — Separata — 1949.
- 17) ————— Combustível mais Barato Para a Agricultura. São Paulo, Brasil. Anais do 1º Simpósio sobre a fabricação do trator e implemento agrícola no Brasil, 57-60. 1959.
- 18) ————— Colhedoras de Algodão. São Paulo, Brasil. Projeto ETA-55, Curso Post-graduado sobre Máquinas de Cultivo e Colheita dos Produtos Agrícolas, 1961. 9 p. (Mimeografado).
- 19) ————— Mecanização da Colheita do Algodão. São Paulo, Brasil. Projeto ETA-55, Curso Post-Graduação sobre Máquinas de Cultivo e Colheita dos Produtos Agrícolas, 1961. 15 p. (Mimeografado).
- 20) ————— O Custo do Trabalho das Máquinas Agrícolas. São Paulo, Brasil. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 3 p. (Mimeografado).
- 21) MIALHE, LUIZ GERALDO. Contrôles dos Serviços dos Tratores e Máquinas Agrícolas. S. Paulo, Brasil. Folha de Tarefa nº 2, Fazenda Ipanema-CENTRI, 1968. 17 p. (Mimeografado).
- 22) MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Patrulhas Mecano e Motomecanizadas. Rio de Janeiro, Brasil. Divisão de Fomento da Produção Vegetal, 1960. 23 p.
- 23) MINISTÉRIO D AGRICULTURA. Manual de Instruções para o Funcionamento das Patrulhas Motomecanizadas. Brasília, Brasil. 1969. (Mimeografado).
- 24) NEVES, ARTHUR A. DIAS. Problemas de Mecânica e Máquinas Agrícolas Resolvidos. São Paulo, Brasil, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 15ª Cadeira, 1962. 171 p. (Mimeografado).

- 25) OMETTO, DUVÍLIO ALDO. Método Racional de Escolha de Máquinas para Uma Propriedade Agrícola. Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Projeto ETA-55, UREMG-Universidade de Pardue, 1960. 17 p. (Mimeografado).
- 26) ————— Mecanização da Colheita do Algodão. São Paulo, Brasil. Projeto ETA-70, Curso de Atualização de Instrutores de Treinamento de Tratoristas, Fazenda Ipanema-CENTRI, 44-50. 1965. (Mimeografado).
- 27) RUPP, LAURO SEVERIANO e ROSTON, PESETE JORGE. Colheita Mecânica do Algodão. São Paulo, Brasil. Boletim da Divisão de Mecanização Agrícola-DEMA, 99-103. 1952.
- 28) SANTOS, J. MARIA FERNANDES DOS. Análise Comparativa do Custo Horário de Uma Aração Entre os Métodos de BARGER e CULPIN. Piracicaba, São Paulo, Brasil. 1966. 13 p. (Mimeografado).
- 29) SCHIMIDT, JORGE ASSUMPCÃO. Combinadas para Cereais. São Paulo, Brasil. Projeto ETA-55, Curso Post-graduação sobre Máquinas de Cultivo e Colheita dos Produtos Agrícolas, 1961. 2 p. (Mimeografado).
- 30) SILVA JOSÉ JOSÉ. Custo de Produção do Algodão Arbóreo — Zona Seridó, Rio Grande do Norte. Ceará, Brasil. Banco do Nordeste, ETENE. 1969.
- 31) VILELA, MARCOS; CHRISTOFOLETTI, JOSÉ CARLOS e SILVA, JORGE ALTENFELDER. Aviação Agrícola — Exemplo de Modelo para a Padronização do Cálculo do Custo Operacional Horário. São Paulo, Brasil. 1º Curso de Coordenadores Técnicos em Aviação Agrícola, Fazenda Ipanema-CENTRI, 1968. 9 p. (Mimeografado).

