

## COMPARAÇÃO DE DIVERSOS TIPOS DE CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM PIRACICABA

ENGS. AGRS. HUGO DE ALMEIDA LEME, ODILON SAAD E MARCOS V. DE M. MONTEIRO  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUÍS DE QUEIROZ" - PIRACICABA, S.P.

### INTRODUÇÃO

O combate às ervas daninhas ou a capina das culturas sempre constitui operação importantíssima para a produção agrícola. O desenvolvimento da planta cultivada muito depende da concorrência da erva daninha.

É evidente que estas ervas concorrem com as plantas cultivadas, roubando-lhes a umidade, os elementos minerais e a luz solar indispensáveis ao seu crescimento. Por outro lado, a infestação de ervas daninhas torna-se cada vez maior, se não for combatida eficazmente. O certo é eliminar a erva má bem antes que produza semente, pois, caso contrário, a infestação aumenta.

A operação de capina é onerosa, devendo ser feita com toda a atenção para assegurar a boa produção agrícola.

O combate à erva daninha que, infelizmente, ainda é realizado em certas regiões do País com a primitiva enxada, dada a evolução da maquinaria agrícola, é efetuada por processos os mais diversos com inúmeros tipos de máquinas.

Assim, contam-se, atualmente, para o combate à erva má, com três processos fundamentais: a) processo mecânico - ou a extirpação por meio de cultivadores; b) processo físico - ou a queima com a aplicação de cultivador de chamas; c) processo químico - ou a destruição das ervas daninhas por meio de herbicidas aplicados com pulverizadores.

Evidentemente, para a utilização de cada um dos processos, dispõe-se, atualmente, de grande número de máquinas que aplicadas de acordo com as condições locais, apresentam melhor resultado agrícola e econômico.

Desta forma, encontra-se em nosso País, no cultivo de cana-de-açúcar, a aplicação dos mais diversos tipos de cultivadores, pulverizadores e tratores.

A fim de estabelecer um confronto entre alguns processos utilizados na região de Piracicaba, propuzemo-nos

realizar o estudo econômico da aplicação das máquinas para exame comparativo e revelar as suas vantagens.

Examinaram-se quatro casos especiais de cultivo hoje completamente tratorizados. Estabeleceram-se os seguintes tipos de cultivo: a) com enxada; b) com cultivadores tipo "Planet" de tração animal; c) com trator caçoneiro provido de cultivador de discos; d) com herbicida aplicado com pulverizador montado em trator.

Escolheram-se estes processos para dar uma idéia mais exata dos mais utilizáveis. Focalizou-se, pois, o moderno cultivo químico, que se encontra em grande expansão devido a sua facilidade de execução, eficiência e resultado econômico, obtendo-se a idéia das condições econômicas de sua aplicação.

As determinações de cada processo foram feitas com repetições para um controle o mais perfeito. Isso foi possível graças as facilidades proporcionadas pela Usina Monte Alegre, à qual apresentamos os nossos agradecimentos.

#### ESTUDO ECONÔMICO

O estudo comparativo dos diversos processos é realizado determinando-se o custo por hora para capina, assim como a área trabalhada nesse período. Na determinação da área trabalhada, foi considerada simplesmente a capina nas ruas, realizada em diversas repetições.

Com a determinação do custo do trabalho por hora e a área cultivada, fácil é estabelecerem-se os valores para as diversas unidades e as comparações.

#### Cultivo com a enxada

Na apreciação da primitiva, rudimentar e condenável capina com enxada, tem-se a considerar o cálculo do custo do trabalho por hora e a área trabalhada nesse período.

#### Custo do trabalho

Depende do custo da capina com enxada, do gasto com a enxada e com o operário.

#### Gastos com a enxada

a) juros - Admitindo-se o preço da enxada a Cr\$190,00, o seu uso anual de 200 dias de 9 horas e a taxa de 18% são de 0,009 por hora de trabalho;

b) amortização - Considerando-se a duração da enxada de 1800 horas, resulta ser de Cr\$0,105, por hora.

Sendo somente esses os valores a considerar no presente caso, o gasto com a enxada é de Cr\$0,114, por hora.

#### Gastos com o operário

O salário pago por hora ao operário é, em média, Cr\$27,00.

Destes dois gastos, advém que a capina com enxada custa, por hora, Cr\$27,114.

Área cultivada por homem-hora - As determinações realizadas com 9 homens trabalhando diversas áreas demonstraram que, em média, um homem capina com enxada 159 m<sup>2</sup>/hora.

#### Conclusões

Dos resultados conclui-se: a capina de 159 m<sup>2</sup>, com enxada, custa Cr\$27,114, e é realizada em uma hora de trabalho-homem. Resulta, disto, que o custo de trabalho de um homem corresponde a 62 horas e 44 minutos.

No caso do quartel (5 600 m<sup>2</sup>), o custo será Cr\$1.046,45, e são necessárias 38 horas e 6 minutos de trabalho.

#### Cultivo com animais e cultivador tipo "planet"

O cultivo com tração animal é muito comum na cultura de cana-de-açúcar. Utilizam-se, neste processo, diversos tipos de cultivadores, sendo muito usado o de enxadas. A determinação do custo do trabalho foi realizada com base num cultivador tipo "Planet", tracionado por dois animais, e nos seguintes valores: salário do operário, Cr\$27,00 por hora; custo de cultivador, Cr\$3.150,00; custo do animal de tração, Cr\$15.000,00; custo de cada arreamento, Cr\$1.200,00. Com esses valores, calculam-se os seguintes gastos:

#### Custo de trabalho do cultivador

O preço do trabalho do cultivador depende de gastos fixos e variáveis.

#### Gastos fixos

a) juros - Trabalhando o cultivador, em média 150 dias <sup>de</sup> 9 ho-

ras por ano, com taxa de juros de 18%, resultam Cr\$1,9 de juros, por hora de trabalho;

b) amortização - Como a vida média do cultivador é de 15 anos, a amortização, por hora, será de Cr\$0,15.

#### Gastos variáveis

a) reparações - Sendo de 50% o custo do cultivador, a taxa de reparações durante sua vida útil resulta, por hora, Cr\$0,075;

b) alojamento - Devendo a máquina ficar protegida numa construção (galpão), no período em que não é usada, resulta por hora de trabalho da máquina, uma taxa de alojamento que para esse caso é de Cr\$0,31.

Assim sendo, o custo do trabalho do cultivador, por hora, é de Cr\$2,435.

Gastos com os animais - Considerando-se o gasto por animal, têm-se:

a) juros - Com o trabalho de 240 dias por ano, Cr\$1,30;

b) amortização - Estimando-se a vida útil dos animais em 12 anos, resulta Cr\$0,60;

c) alimentos - Resultante de: 1) - pastagens - Calculada, em média, em Cr\$0,60 (8 animais por alqueire); 2) alimentos concentrados - Em média, por hora de trabalho, Cr\$1,83;

d) medicamentos - O valor de Cr\$0,011 representa a média dos gastos. Com todos estes valores, deduz-se que o custo do trabalho de um animal, por hora, é de 4,341, ou dos dois animais, Cr\$8,682.

#### Arreamentos

a) juros - O capital representado pelo custo do tapa, coalheira, lombeira etc., corresponde a Cr\$0,1155 de juros, por hora;

b) amortização - De acordo com a duração do arreamento, advém, por hora, Cr\$0,21.

Gastos com arreamento são, pois, Cr\$0,3255; para dois animais, Cr\$0,651. O custo da capina, por hora é, nessas condições, a soma do salário do operário, dos gastos com o cultivador, com os animais e com os arreamentos, Cr\$38,717.

Área cultivada por hora - As determinações efetuadas estabelecem que, em média, cultivam-se, por hora, com essa máquina, 1.513 m<sup>2</sup>.

#### Conclusões

A capina de 1.513 m<sup>2</sup> de cana-de-açúcar, por esse processo, custa Cr\$38,72; um hectare custa Cr\$1.271,04 e

exige o trabalho de 7 horas. O quartel (5.600 m<sup>2</sup>), nestas condições, exige 4 horas e custa Cr\$154,88

Cultivo com trator caneiro e cultivador de discos

O estudo do cultivo com trator foi realizado com trator caneiro, com 50 c v

De acordo com os preços atuais, o referido trator custa Cr\$600.000,00 e a grade cultivadora Cr\$50.000,00, sendo o salário do tratorista Cr\$27,00 por hora ;

De posse desses valores, verifiquemos o custo do trabalho

#### Custo do trabalho do trator

##### Gastos fixos

- a) juros - Nas bases estabelecidas e admitindo-se o uso anual do trator em 1.500 horas, esse valor é, por hora, Cr\$39,28;
- b) amortização - Se a duração é estimada em 7.500 horas, resulta Cr\$72,00;
- c) reparações - Durante o seu tempo de utilização o trator exige reparos Cr\$80,00. Os gastos fixos somados aos variáveis, estabelecem como gastos, por hora, Cr\$262,28.

#### Custo do trabalho da grade cultivadora

Da mesma têm-se:

##### Gastos fixos

- a) juros - Considerando-se o uso anual de 250 horas, resulta para esse valor, Cr\$21,60;
- b) amortização - Na base de 15 anos de uso, a amortização representa, por hora, Cr\$15,73;
- c) alojamento - De acordo com os cálculos, a taxa é de Cr\$12,00.

##### Gastos variáveis

- a) reparações - Se o gasto de reparações corresponde, durante a vida da máquina, a 30% do seu preço, advém Cr\$4,80.

A soma dos valores deduzidos dá, como custo do trabalho de implemento, Cr\$54,13.

Deduzidos os valores do custo do trabalho do trator e do implemento, somando-se a estes o gasto com tratorista, observa-se que o custo de capina, com o trator especificado, é da ordem de Cr\$343,41, ou seja Cr\$5,70 por minuto.

Área trabalhada por hora - As determinações realizadas com o cultivo motomecanizado para esse trator, revelaram que se capina, em média, por hora, 11.400 m<sup>2</sup>.

## Conclusões

Conhecidos os valores do preço por hora e a área trabalhada no referido tempo, verifica-se que o cultivo de 11.400 m<sup>2</sup> custa, por esse processo, Cr\$343,41, e é realizado no período de 1 hora. Assim sendo, a capina de um hectare custa Cr\$301,23, sendo realizada em 49 minutos ou o quartel Cr\$168,70, sendo efetuado em 30 minutos.

## Cultivo com pulverizador e trator (com herbicida)

O cultivo químico usado há alguns anos em diversos países, está sendo introduzido em nosso País, com geral interesse. No cultivo da cana, diversas experimentações foram realizadas e várias usinas o estão utilizando, tanto em caráter experimental como em larga aplicação.

Diversos herbicidas produzidos por algumas companhias, são aplicados na cultura de cana como pré ou pós-emergência. Dessa forma, o 2,4-D, o Karmex, e outros numerosos herbicidas são empregados com eficiência na capina química.

Em certas condições, a aplicação do herbicida equivale a duas capinas feitas a enxada.

Realizando-se uma aplicação de herbicidas na pré-emergência e outra depois do nascimento da cana, sem prejuízo para a cultura, aumentando, assim, o poder residual do herbicida controlar-se-á a erva daninha a tempo necessário para o perfeito desenvolvimento da cana.

A fim de se realizar estudo comparativo, foi utilizado um trator de 30 H. P. equipado com pulverizador acionado pelo eixo de força do trator pulverizador com um sistema "Sprayboom", cobrindo uma faixa de cultura de 2,80 m.

O custo da capina foi determinado considerando-se os gastos com trator, tratorista, pulverizador e herbicida.

Os valores considerados foram:

Custo do trator	Cr\$490.000,00
Salário do tratorista	Cr\$ 27,00
Custo do pulverizador	Cr\$ 63.000,00
Custo do litro de herbicida	Cr\$ 160,00

Calculemos, pois, os diversos gastos:

Gastos fixos

a) juros - Na base de 1.500 horas de uso anual, Cr\$58,80;

b) amortização - Nas condições estabelecidas para o caso anterior, Cr\$58,80;

c) alojamento - Já calculado, como Cr\$9,31.

Gastos variáveis

a) combustível - O consumo de óleo Diesel pelo trator examinado é de 3,5 litros, por hora, ou seja, o gasto de Cr\$35,00;

b) reparações - Cr\$22,50.

Disso resulta que o custo do trator, por hora, é de Cr\$149,41.

Custo do trabalho do pulverizador

Da mesma forma têm-se:

Gastos fixos

a) juros - Admitindo-se 200 horas de uso por ano, resulta Cr\$56,70 por hora;

b) amortização - Com a vida de 2 000 horas, Cr\$31,50;

c) alojamento - Desprezível dadas as dimensões do pulverizador

Gastos variáveis - Por hora, Cr\$1,50.

Os gastos totais da máquina, por hora, são pois de Cr\$87,90

#### GASTOS COM HERBICIDA

Empregam-se, comumente, 4 litros de herbicida por hectare, ou seja, aproximadamente, 4 g por metro quadrado. Dessa forma, sendo o seu preço Cr\$160,00 por litro, têm-se o gasto de Cr\$640,00 por hectare, ou Cr\$0,64 por m<sup>2</sup>, de herbicida.

Considerando-se a velocidade de trabalho do trator 80 m/minuto e o comprimento da barra de pulverização 2,80 m, com a perda de tempo de 30% devido as voltas do trator e reabastecimento, resulta, por hora, a área trabalhada de 9.408 m<sup>2</sup>. Disto conclui-se que o gasto de herbicida, por hora, é de Cr\$602,00. Da soma de todos os valores deduzidos, sabe-se que o gasto do cultivo químico, por hora, é de Cr\$689,90.

#### Área trabalhada por hora

Para o cálculo do gasto com herbicida, por hora, já verificamos que, admitindo-se o comprimento da barra do pulverizador de 2,80 m, a velocidade do trator 80 m por minuto e as perdas de tempo de 30%, resulta a área trabalhada por hora, de 9.408 m<sup>2</sup>.

## Conclusões

Verifica-se, pelos valores estabelecidos, que o custo do trabalho por hora é de Cr\$689,90, e a área cultivada 9.408 m<sup>2</sup>. Disso advém que o hectare é cultivado em 64 minutos e corresponde ao gasto de Cr\$729,60 ou, ainda, o quartel cultivado em 42 minutos e custa Cr\$478,80.

É necessário, entretanto, observar que o cultivo químico corresponde a dois cultivos mecânicos ou com enxada. Dessa forma, o custo, realmente, será a metade, ou seja, de Cr\$364,80 por hectare, ou Cr\$239,40 por quartel.

## RESULTADOS

Com os valores deduzidos, pode-se estabelecer o seguinte quadro de valores:

Cultivo com	Campo para cultivar 1 hectare	Custo da capina de 1 hectare
Enxada	62 h 44 m	Cr\$1.692,74
Planet	7 h	Cr\$ 271,04
Trator caneiro	49 m	Cr\$ 301,20
Pulverizador (químico)	64 m	Cr\$ 364,80

Nos estudos dos dados obtidos, é interessante observar que o custo do trabalho com trator varia com o número de horas de uso da máquina. Assim é que, admitindo-se as variações de uso anual do trator de 500 a 3000 horas, obtém-se:

## Uso anual

500	Cr\$391,28
1.000	Cr\$340,81
1.500	Cr\$324,46
2.000	Cr\$316,50
3.000	Cr\$308,67

A diferença do custo do cultivo de um hectare entre o uso anual do trator de 500 a 3.000 horas é apreciável, sendo de Cr\$82,61 por hora. Disso advém a importância do maior uso da máquina, na propriedade agrícola.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após o exame dos estudos, observam-se os seguintes resultados:



## Horas-homem no trabalho de cultivo

Os valores determinados nesse item, que correspondem ao número de horas de trabalhos exigido de um operário para cultivar um hectare, demonstram ao simples exame, as vantagens da motomecanização.

Verifica-se, pelos resultados obtidos que, enquanto para capinar um hectare de cana-de-açúcar são exigidas 62 horas e 44 minutos para o trabalho com enxada, e 7 horas com cultivador tipo Planet tracionado por 2 animais, com o trator examinado gastam-se somente 49 minutos, e com o cultivo químico, 64 minutos.

Dessa forma, um mesmo agricultor poderá trabalhar uma área 100 vezes maior, com a utilização do trator e obter uma renda maior, concorrendo ainda para o aumento da produção.

## Custo do cultivo

Existe uma grande diferença entre o custo do cultivo manual e o mecanizado ou motomecanizado, mostrando desde logo o absurdo do emprego da capina a enxada. Enquanto que o custo médio nas condições estudadas para o cultivo de um hectare é, na manual, de Cr\$1.692,74, os dispêndios para a mecanizada, motomecanizada e químico, são, respectivamente, Cr\$271,04, Cr\$301,23 e Cr\$364,80.

Entre o custo do cultivo mecanizado, motomecanizado e químico não há diferença muito acentuada, porém, o aumento da capacidade de trabalho do homem é altamente significativo.

## CONCLUSÕES

O tempo exigido para a capina manual é elevado. Considerando esse fator, a capacidade de trabalho do homem é, no químico, 118 vezes maior que no manual; o tratorizado 77 vezes; e o mecanizado 9 vezes.

Sendo a diferença dessa ordem, justifica-se a necessidade, cada vez maior, da tratorização.

O cultivo mecanizado nessas condições, mostra-se mais vantajoso (Cr\$271,04), porém, não tão destacado do tratorizado e do químico. Dadas, porém, suas vantagens, são estes os mais indicados.

DISCUSSÃO

- 1 - Leão Leiderman - Quais foram os herbicidas utilizados?  
Odilon Saad respondeu que usaram o Karmex W e 2,4-D.?  
P - Havia problemas de gramíneas ou de fôlhas largas?  
Odilon Saad respondeu que era sòmente de fôlhas largas.  
P - Salientou que achava interessante que se consideras-  
se o efeito residual do herbicidas.  
Odilon Saad responde que o trabalho abordava apenas o  
aspecto econômico da questão e não o agrícola.

\*

\*

\*

\*