

# COMPARAÇÃO ENTRE OS CULTIVOS MANUAL, MECANIZADO, MOTOMECANIZADO E QUÍMICO DA CANA-DE-AÇÚCAR NA REGIÃO DE PIRACICABA

HUGO DE ALMEIDA LEME, ODILON SAAD  
e MARCOS VILLELA DE MAGALHÃES MONTEIRO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

## INTRODUÇÃO

O combate às ervas daninhas ou a capina das culturas constitui sempre 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 para o crescimento. Por outro lado, a infestação das ervas daninhas torna-se cada vez maior, se não fôr combatida eficazmente. O certo é eliminar a erva má bem antes que produza semente, caso contrário a infestação aumenta.

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

O combate à erva daninha que, infelizmente, é ainda 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, conta-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 por meio de fogo, com a aplicação de cultivador de chamas; c) *processo químico* — ou a destruição das ervas daninhas por meio de ervicidas aplicados com *pulverizadores*.

Evidentemente para a utilização de cada um dos processos, dispõe-se atualmente de um grande número de máquinas, que

são aplicadas de acôrdo com as condições locais, a fim de se obter o melhor resultado agrícola e econômico.

Desta forma, encontra-se em nosso País no cultivo da 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 vantagens dos mesmos.

Examinou-se quatro casos especiais do cultivo, hoje completamente tratorizado. Estabeleceu-se os seguintes tipos de cultivo: I — com enxada; II — com cultivadores tipo "Planet", de tração animal; III — com trator caneiro provido de cultivador de discos; IV — com ervicida aplicado com pulverizador montado em trator.

Escolheu-se êstes processos para dar uma idéia mais exata dos mais utilizáveis. Focalizou-se, pois, o moderno cultivo químico, que se encontra em grande expansão devido à 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 contrôle o mais perfeito. Isto foi possível graças às 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 neste 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 se estabelecer os valores para as diversas unidades e as comparações.

*Cultivo com 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 neste período.

*Custo do trabalho* — Depende do custo da capina com enxada do gasto com a enxada e com o operário.

A) Gastos com enxada são :

a) *Juros* — Admitindo-se o preço da enxada a Cr\$ 84,00, o seu uso anual de 200 dias de 9 horas e a taxa \* de 18%. são de 0,004 por hora de trabalho.

b) *Amortização* — a qual, considerando-se a duração da enxada de 1.800 horas, resulta ser de Cr\$ 0,0468.

Sendo somente êsses os valores a considerar no presente caso, o gasto com a enxada é de Cr\$ 0,05 por hora.

B) Gastos com o operário :

O salário pago por hora ao operário é em média Cr\$ 11,60.

Dêstes dois gastos, advém que a capina com enxada custa por hora Cr\$ 11,65.

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

*Conclusões* — Des resultados conclui-se: a capina de 159 m<sup>2</sup> com enxada custa Cr\$ 11,65, e é realizada em uma hora de trabalho-homem. Resulta disto que o custo da capina com enxada de um hectare é Cr\$ 730,22, e o número de horas de trabalho de um homem corresponde a 62 horas e 44 minutos. No caso do quartel, (5600 m<sup>2</sup>), o custo será Cr\$ 442,26, e são necessários 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\$ 11,80 p/hora
Custo do cultivador	Cr\$ 1.500,00
Custo do animal de tração	Cr\$ 8.000,00
Custo de cada arreamento	Cr\$ 770,00

Com êsses valores calculam-se os diversos gastos.

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

A) Gastos fixos :

a) *Juros* — Trabalhando o cultivador em média 150 dias de 9 horas por ano, com a taxa de juros de 18%, resultam Cr\$ 0,10 de juros por hora de trabalho.

b) *Amortização* — Com a vida média do cultivador de 15 anos, a amortização por hora será Cr\$ 0,074.

\* A taxa de juros considerada no presente trabalho é sempre de 18% ao ano.

## B) Gastos variáveis :

a) *Reparações* — Sendo de 50% do custo do cultivador, a taxa de reparações durante a sua vida útil resulta por hora Cr\$ 0,037.

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 êste caso é Cr\$ 0,14.

Assim sendo, o custo do trabalho do cultivador por hora é Cr\$ 0,314.

*Gastos com os animais* — Considerando-se o gasto por animal, tem-se :

a) *Juros* — Com o trabalho de 240 dias por ano, Cr\$ 0,66.

b) *Amortização* — Estimando-se a vida útil dos animais em 12 anos, resulta Cr\$ 0,31.

c) *Alimentos* — Resultante de:

I — *Pastagens* — calculada em média em Cr\$ 0,31 (8 animais por alqueire).

II — *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 êstes valores deduz-se que o custo do trabalho de um animal é por hora: Cr\$ 3,12 ou dos dois animais, Cr\$ 6,24.

*Arreamento.*

a) *Juros* — O capital representado pelo custo de tapa, colheira, lombeira, etc., corresponde a Cr\$ 0,077 de juros por hora.

b) *Amortização* — De acôrdo com a duração do arreamento advém por hora Cr\$ 0,14.

Gastos com arreamento são pois Cr\$ 0,217; para dois animais, Cr\$ 0,434.

O custo da capina por hora é pois, nestas condições, a soma do salário do operário, os gastos com o cultivador, animais e arreamentos, ou Cr\$ 18,80.

*Area cultivada por hora* — As determinações efetuadas estabeleceram que em média cultiva-se por hora com esta máquina, 1.513 m<sup>2</sup>.

*Conclusões* — A capina de 1.513 m<sup>2</sup> de cana-de-açúcar por êste processo custa Cr\$ 18,80, um hectare custa 131,60 e exige o trabalho de 7 horas. O quartel (6050 m<sup>2</sup>) nestas condições exige 4 horas e custa Cr\$ 75,20.

*Cultivo com trator-caneiro e cultivador de discos* — O estudo do cultivo com trator foi realizado com o trator-caneiro Case 403 cane special. De acôrdo com os preços atuais, o refe-

rido trator custa Cr\$ 387.500,00 e a grade cultivadora ..... Cr\$ 41.500,00, sendo o salário do tratorista Cr\$ 13,75 por hora. De posse destes valores, verifiquemos o custo do trabalho *Custo do trabalho do trator.*

A) Gastos fixos :

a) *Juros* — Nas bases estabelecidas, e admitindo-se o uso anual do trator em 1.500 horas, este valor é por hora Cr\$ 22,71.

b) *Amortização* — Se a duração é estimada em 7.500 horas, resulta Cr\$ 45,42 de amortização.

c) *Reparações* — Durante a vida do trator exige reparos -- Cr\$ 25,22.

Os gastos variáveis somados ao fixo estabelecem, como gastos por hora, Cr\$ 139,45.

*Custo do trabalho da grade cultivadora* — Da mesma maneira :

A) Gastos fixos :

a) *Juros* — Considerando-se o uso anual de 250 horas, resulta para este valor, Cr\$ 15,00.

b) *Amortização* — Na base de 15 anos de uso, a amortização representa por hora Cr\$ 11,34.

c) *Alojamento* — De acordo com os cálculos, a taxa é de Cr\$ 7,20.

B) Gastos variáveis :

a) *Reparações* — Se o gasto de reparações corresponde, durante a vida da máquina, a 30% do seu preço, advém Cr\$ 3,32.

A soma dos valores deduzidos dá, como custo do trabalho do implemento, Cr\$ 36,86.

Deduzidos os valores do custo do trabalho do trator e do implemento, somando-se a estes o gasto com o tratorista, observa-se que o custo do trabalho de capina com o trator especificado é da ordem de Cr\$ 190,00 por hora ou Cr\$ 3,16 por minuto.

*Área trabalhada por hora* — As determinações realizadas com o cultivo motomecanizado para este trator, revelaram que em média capina-se por hora 11.400m<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 este processo, Cr\$ 190,00, e é realizado no período de 1 hora. Assim sendo a capina de um hectare custa Cr\$ 166,66, sendo realizada em 49 minutos, ou o quartel custa Cr\$ 100,83, sendo realizada em 30 minutos.

*Cultivo com pulverizador e trator (com ervicida)* — O cultivo químico usado há alguns anos em diversos países, recentemente está sendo introduzido em nosso País, com geral interesse. No cultivo de cana, diversas experimentações foram

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 3.000 horas, obtém-se :

Uso anual	Preço da capina do hectare
500	Cr\$ 260,52
1000	Cr\$ 227,36
1500	Cr\$ 216,31
2000	Cr\$ 211,00
3000	Cr\$ 205,78

A diferença do custo do cultivo de um hectare entre o uso anual do trator de 500 a 3000 horas é pois apreciável, sendo de Cr\$ 54,74 por hora. Disto advém a importância do uso maior da máquina na propriedade agrícola.

### DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após o exame dos resultados, observa-se o seguinte :

*Horas-homem no trabalho de cultivo* — Os valores determinados neste item, que correspondem ao número de horas de trabalho 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 dois animais, para o cultivo com o trator examinado, exige-se somente 49 minutos, e com o cultivo químico 64 minutos.

Desta 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 emprêgo da capina a enxada. Enquanto que o custo médio nas condições estudadas para o cultivo de um hectare é na manual de Cr\$ 730,22, para mecanizada, motomecanizada e químico, são, respectivamente .... Cr\$ 131,60, Cr\$ 166,66 e Cr\$ 190,00.

Entre o custo do cultivo mecanizado e motomecanizado e químico não há uma 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-se este fator, a capacidade de trabalho do homem é no químico 118 vezes maior que o manual, o tratorizado 77 vezes e o mecanizado 9 vezes.

Sendo a diferença desta ordem, justifica-se a necessidade cada vez maior de tratorização.

O cultivo mecanizado nas condições examinadas mostrou-se mais barato (Cr\$ 131,60), porém não tão destacado do tratorizado e químico. Dadas porém suas vantagens, são estes os mais indicados.

## BIBLIOGRAFIA

- LEME, H. de A., 1942 — Conservação das máquinas agrícolas. *Revista de Agricultura* 17: 374-406.
- LEME, H. de A.; 1954 — Custo de trabalho do trator agrícola. *Mundo Agrário*, n. 19, pág. 15, Rio de Janeiro.
- LEME, H. de A., 1954 — Custo da aradura com trator. *Rev. de Agricultura* 29: 345-360.
- LEME, H. de A., 1956 — Estudo comparativo da semeadura e cultivo manual, mecanizado e motomecanizado do milho. *Revista de Agricultura* 31: 250-276.
- SAAD, A., 1948 — Confronto econômico entre aração a tração mecânica e aração a tração animal. *Revista de Agricultura* 23: 106-124.

# EDITORA AGRONÔMICA CERES LTDA.

## EDIÇÕES CERES

- Manual de Química-Agrícola** — Adubos e Adubação. Prof. E. Malavolta. A sair brevemente. Enc. .... Cr\$ 450,00
- ABC da adubação** — prof. E. Malavolta. Trabalho essencialmente prático dedicado ao agricultor brasileiro .. Cr\$ 100,00
- Elementos de irrigação. Projeto para irrigação de cafeeiro** — Eng. agrônomo Geraldo B. Barreto. Livro imprescindível a todo técnico ou fazendeiro interessado nos problemas de irrigação dos nossos solos .... Cr\$ 140,00
- Inseticidas e pragas** — Dr. F. A. M. Mariconi. O manual completo -sobre todos os inseticidas usados em agricultura Cr\$ 500,00

Publicações do Instituto Zimotécnico da  
Universidade de São Paulo

- Alcune nozioni riassuntive di Microbiologia Generale**, 2 volumes  
— prof. Onorato Verona .... Cr\$ 300,00
- Instalações de destilação e retificação** — prof. Joseph Jacobs. ....  
..... Cr\$ 200,00

Pedidos por reembolso postal à EDITORA AGRONÔMICA  
"CERES" LTDA. Caixa Postal 3917, São Paulo, Brasil

### MAIOR PRODUÇÃO



### EM MENOR ÁREA

# VITAMINA C EM CAQUI (*Diospyros kaki* L.)

HEITOR W. S. MONTENEGRO e ARY A. SALIBE

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

## INTRODUÇÃO

O estudo da vitamina C continua sendo uma fonte de pesquisa quase inesgotável para o homem de ciência. O seu relevante papel no metabolismo humano tem sido a mola mestra que aciona as pesquisas, a fim de se conhecer os alimentos que a contém.

De há muito vêm sendo realizados estudos em frutas e hortaliças, procurando-se seus teores em vitamina C, mas à medida que a ciência progride os métodos para sua determinação se modernizam e por meio deles dia a dia numerosas fontes em vitamina C são reveladas ao conhecimento humano. Nos modernos trabalhos de seleção de variedades ou linhagens de frutas e hortaliças, têm-se procurado preservar, senão selecionar, aquelas com maior teor desta vitamina.

Foi procurando contribuir para um melhor conhecimento do conteúdo em vitamina C nos vegetais que realizamos uma série de determinações em numerosas variedades de Caqui.

Tais determinações foram levadas a efeito na Seção Técnica de Horticultura da E.S.A. "Luiz de Queiroz" — Piracicaba, durante o decorrer do mês de fevereiro de 1957 e o material estudado proveio do Caquisal pertencente àquela Seção e da Fazenda Citra, situada em Limeira. No presente trabalho, procuramos saber ainda, se o ácido acético usado na maturação do Caqui, teria alguma influência no teor da vitamina C dos frutos, além de outras informações que nos fossem possível tirar durante nossas análises.

## MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho para a dosagem do ácido ascórbico, usamos o método fotocolorimétrico de BESSEY adaptado ao *Klett Summerson photoelectric colorimeter* (Klett M. F. G. Co. — Pat. n. 2193437 — 1940).