

RESUMO

O presente trabalho*** teve por fim determinar, através de um estudo analítico, o custo operacional de dois processos mecânicos de colheita do amendoim.

Para tanto, confrontou-se o processo que utiliza uma Recolhedora de amendoim marca "BONSIG" de procedência argentina, com o processo que utiliza uma Trilhadora estacionária, modelo FMVAJ-1, desenvolvida pelo Autor.

Comparando-se estatisticamente os custos do trabalho manual e das máquinas envolvidas nos dois processos distintos de colheita do amendoim, constatou-se que o custo de um hectare colhido através do processo que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1, é 21% superior ao custo de um hectare colhido através do processo que utiliza a Recolhedora "BONSIG." Tomando-se por base uma produção de 87 sacos/ha, constatou-se, também, que o custo estimado de colheita de um saco de 25 kg obtido através do processo que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1, é 26% superior ao custo da idêntica quantidade colhida no processo que utiliza a Recolhedora "BONSIG."

SUMMARY

The present work was carried out to verify, through an analytical study, the operational cost of two mechanical methods of Peanuts harvest.

It was compared the method using a Collector of Peanuts mark "BONSING" from Argentina, and the method using a stationary trashing-machine, pattern FMVAJ-1, developed by the Author.

Statistically comparing the cost of manual work and the machines used in two Peanuts harvest methods, it was found out that the cost of one hectare harvested by the method using a Trashing-machine FMVAJ-1, is 21% upper to the cost of one hectare harvested by a method using a Collector "BONSIG." Having a 87 sacks/ha yield, it was verified, that the regarded cost of one sack with 25 kg, obtained by the method using a Trashing-machine FMVAJ-1 is 26% upper to the cost of the same quantity harvested by the method using a Collector "BONSIG."

INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim, conquanto tenha um significado expressivo na economia brasileira, tem sua expansão condicionada ao aprimoramento da colheita e

-
- (*) Prof. Assistente Dr. do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, "Campus" de Jaboticabal - UNESP.
 (**) Prof. Assistente Dr. do Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Piracicaba - USP.
 (***) Texto escrito em outubro de 1978.

operação agrícola, que se apresenta como fator limitante ao seu desenvolvimento.

Em virtude da predominância de áreas reduzidas na exploração do amendoim ainda é válida a observação de RAMOS (1964), de que não seria aconselhável e talvez fosse contraproducente, a introdução imediata de máquinas combinadas mais adiantadas. Para utilizarmos, no futuro, tais máquinas de elevado rendimento, deveremos evoluir das áreas mínimas atuais para as plantações médias.

Ao relatar estudos realizados por firmas brasileiras e argentinas visam do introduzir, no Brasil, recolhedoras de amendoim de procedência argentina, CORRÊA DEIRO (1971) destaca o fato de que o amendoim, apesar da extensa área cultivada, é plantado em pequenas propriedades cujas áreas variam de 5 a 25 hectares, o que determina um emprego excessivo de mão-de-obra, limitando, conseqüentemente, a expansão da cultura quer pelo alto custo do trabalho manual, quer pela falta de trabalhadores.

O objetivo deste trabalho é determinar, através de um estudo analítico, o custo operacional de dois processos mecânicos de colheita do amendoim.

Na determinação do custo operacional de processos mecânicos de colheita, o custo do uso da maquinaria agrícola envolve o cômputo de fatores que não são, em si, muito variáveis, como demonstram os trabalhos de BARGER et alii (1966) e HUNT (1964), LEME (1954), CORREA (1965), LARSON (1960), MIALHE (1968), MIALHE (1974), SAAD (1976) e parecer da Comissão Técnica da Divisão de Maquinaria Agrícola, da "American Society of Agricultural Engineer", adotado em fevereiro de 1963 e publicado no "Agricultural Engineer Yearbook (1963)".

De acordo com tais trabalhos, de uma maneira geral, os seguintes fatores compõem as despesas fixas: depreciação, juros de investimentos, seguro e abrigo, sendo considerados como despesas variáveis os seguintes fatores: combustível, lubrificantes, reparos e manutenção. A bibliografia consultada, revela que as divergências existentes, por vezes, entre os autores se referem aos critérios de computação dos dados ocorrendo, em razão disso, porcentagens diferentes para a estimativa dos fatores considerados na determinação do custo de utilização da maquinaria agrícola.

Os critérios adotados por MIALHE (1968) foram, em linhas gerais, seguidos no presente trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Cultura do Amendoim: As plantas submetidas à operação de batadura encontram-se arrancadas e dispostas em linhas no próprio campo, apresentando uma composição uniforme, no que se refere às quantidades de vagens, material inerte (rama, folha, terra, vagem aberta e vagem chocha) e teor de matéria seca, segundo as amostragens efetuadas.

Trilhadora de Amendoim, Modelo FMVAJ-1: Trata-se de uma máquina, cuja estrutura é de madeira tendo 1850mm de comprimento, 1000mm de largura e 1800 mm de altura. Apresenta numa das extremidades uma moega de alimentação e, na outra oposta, uma abertura que permite a liberação da parte aérea da planta (palha).

O acionamento e transporte da Trilhadora de amendoim, Modelo FMVAJ-1 foram obtidos pela utilização de um trator marca MASSEY-FERGUSON**, modelo 65 X.

Recolhedora de Amendoim, marca "BONSIG": Trata-se de uma máquina que possui 7900mm de comprimento, 2400mm de largura e 3400mm de altura. Apresenta em uma das extremidades, um sistema recolhedor e, na outra, oposta, uma abertura, que permite a liberação de material inerte.

A máquina foi acoplada à barra de tração de um trator MF-65 X, sendo acionada pelo eixo da tomada de potência (T.D.P.)

(*) As marcas e modelos de máquinas e implementos citados neste trabalho não implicam em qualquer recomendação pelo Autor.

Instrumentos de Medida: Durante a realização dos ensaios e após sua realização, alguns instrumentos de medida foram utilizados, tais como: balanças de diferentes capacidades, corrente de agrimensor e cronômetro.

Dados Econômicos: Para determinações de ordem econômica foram utilizados os seguintes elementos: vida útil e horas de utilização anual das máquinas agrícolas (Apêndice A); gastos médios de reparações para máquinas agrícolas (Ver Apêndice C); preços de combustíveis e lubrificantes (Apêndice D); preço do trator MF-265***, eixo alto - CR\$203.613,00 (Lista de Preço 56/78 de 11.8.78); valor da diária do trabalho manual - CR\$68,00 (Prognóstico S.A. 77/78); valor da diária do tratorista - CR\$102,00 (Prognóstico S.A. 77/78). Outras informações indispensáveis para efetuar as determinações de ordem econômica, foram obtidas junto a agricultores, como o valor da Recolhedora "BONSIG" (CR\$96.000,00), ou estimadas pelo Autor, como o preço da Trilhadora FMVAJ-1 (CR\$15.000,00). Além disso, o consumo de combustível foi determinado para cada processo de batadura (6,55 l/hora, em média, para o acionamento da Trilhadora e 10,1 l/hora, em média, para o acionamento da Recolhedora).

Delineamento Experimental: Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com dois tratamentos e onze repetições.

Foram definidos os tratamentos A e B, caracterizados por dois processos de colheita do amendoim, a saber:

Tratamento A - Processo de colheita mecânica que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1.

Tratamento B - Processo de colheita mecânica que utiliza a Recolhedora "BOSING."

Procedimentos Adotados durante os Ensaios: Os processos de colheita mecânica considerados, envolvem a realização de duas operações distintas, a saber: a) amontoa e b) batadura, abanação e ensaque. Ambas se realizaram graças à ação de máquinas e/ou de homens.

A área trabalhada em cada ensaio, o número de homens e o tempo gasto nas atividades manual e mecânica eram convenientemente anotados.

Determinação do Custo de uma Hora de Trabalho realizado pelo Trator: Para o trator, o cálculo das despesas previstas englobou:

a) Gastos Fixos:

- a.1. Depreciação
- a.2. Juros
- a.3. Alojamento
- a.4. Seguro

b) Gastos Variáveis:

- b.1. Combustível
- b.2. Lubrificantes
- b.3. Reparções.

a.1. Depreciação

Calculado pelo método da linha reta, que, segundo MIALHE (1968) é o método do mais simples e difundido de cálculo de depreciação.

A taxa de depreciação anual é fornecida pela equação:

$$D = \frac{(C_i - C_f)}{V_u} \quad (1)$$

(***) Adotou-se o preço do Trator MF-265, tendo em vista o fato desse modelo substituir o antigo modelo MF-65 X.

onde:

D = taxa de depreciação anual (CR\$/ano)
 C_i = custo inicial ou de aquisição (CR\$)
 C_f = custo final ou de rejeição (CR\$)
 V_u = vida útil do trator (anos).

O valor de C_f , de acordo com BARGER *et alii* (1966) pode ser tomado como equivalente a 10% de C_i , como custo final comercial.

LEME (1954) considera como bom o emprego do trator em mil horas de uso anual, e como valor básico para vida útil, dez mil horas. Tais considerações foram adotadas no presente trabalho.

a.2. Juros sobre o Capital

Determinaram-se taxas constantes de juros, igualmente distribuídas ao longo da vida útil do trator. A distribuição em parcelas constantes de juros aplicável à depreciação pelo método da linha reta, segundo LARSON (1960), pode ser obtida calculando-o sobre o investimento médio, englobando toda a vida útil do trator, através da equação:

$$I = \frac{(C_i + C_f)}{2} \cdot i \quad (2)$$

onde:

I = valor do juro anual (CR\$)
 i = taxa de juros

As taxas de juros consideradas no País para aquisição de máquinas agrícolas, segundo a Resolução 416 do Banco Central do Brasil, de 25.01.77, variam de 13% a 21% ao ano. Adotou-se a taxa de 15% por ser a estabelecida pelo Banco Central em função do valor do trator.

a.3. Alojamento

O valor anual de 2% sobre o custo original do equipamento abrigado é gerenciado por BARGER *et alii* (1966), para despesas com alojamento, quando não se conhecem dados precisos sobre o valor do mesmo. Adotou-se tal proposição no presente trabalho.

a.4. Seguro

Adotou-se a taxa de 1% sobre o custo de aquisição, conforme recomenda CORRÊA (1965).

b.1. Combustível

O consumo de combustível foi determinado através da utilização de um método bastante simples, consistindo em encher totalmente o tanque de combustível, acionar o motor do trator e depois de um determinado tempo tornar a completar o tanque. O combustível necessário para estabelecer o nível, foi o consumido no tempo estabelecido. Conhecendo-se o consumo de combustível em litros por hora, obtinha-se o valor da despesa, multiplicando-se esse dado pelo preço unitário.

b.2. Lubrificantes

Os lubrificantes líquidos (óleos) são consumidos pelo trator, devido às trocas realizadas periodicamente e devido à perda natural proveniente de sua queima nos motores.

O consumo de óleo lubrificante, devido às trocas periódicas, segundo MIALHE (1968), pode ser determinado pela equação:

$$C_{tp} = \frac{U_a}{T_r} \cdot Q \quad (3)$$

onde:

- C = consumo anual devido às trocas periódicas (litros)
 U^{tp} = utilização anual do trator (horas)
 T^a = intervalo de troca de óleo recomendado (horas)
 Q^r = capacidade dos reservatórios dos lubrificantes (litros)

O consumo de óleo lubrificante devido à queima dos motores, pode ser de terminado através do Quadro nº 2, de autoria de HUNT (1964), (Apêndice B).

Uma vez conhecido o consumo total de óleo lubrificante em uma hora de trabalho, obtinha-se a despesa com seu uso, multiplicando-o pelo preço de uma unidade.

Além dos óleos lubrificantes, o trator consome graxa, e segundo MIALHE (1968) os tratores agrícolas consomem de 40 a 60 gramas de graxa por hora de serviço, sob condições severas. Adotou-se no presente trabalho um consumo de 50 gramas.

De posse do preço de um kg de graxa, a despesa com seu uso em uma hora foi obtida multiplicando-se a quantidade consumida pelo preço de uma unidade.

b.3. Reparações

A adoção do Quadro nº 3 (Apêndice C) é proposta por MIALHE (1968), por relacionar gastos médios de reparações para tratores e máquinas agrícolas em termos de percentagem do custo inicial para cada cem horas de utilização e de percentagem do custo inicial para uma vida útil limitada por rejeição devido a desgastes excessivos. Tal proposição foi adotada no presente trabalho.

Determinação do Custo de uma Hora de Trabalho Realizado pela Máquina não motora (Trilhadora FMVAJ-1 e Recolhedora BONSIG)

Para determinar o custo-hora de trabalho da máquina não motora, foram adotados critérios idênticos aos utilizados na avaliação do custo-hora do trator. Computou-se como gastos fixos: amortização, juros, alojamentos e seguro; e como gastos variáveis: lubrificantes e reparações.

Determinação do Custo de 1 Hora de Trabalho Realizado pelo Tratorista

A despesa com o tratorista foi considerada tendo como base a estimativa de Técnicos da Secretaria da Agricultura que fixaram o valor da diária do tratorista em CR\$102,00, para o DIRA de Ribeirão Preto, conforme se observa no Pronóstico 77/78. Considerando uma jornada diária de 10 horas, o custo de 1 hora é obtido dividindo-se o valor da diária pelo número de horas.

Determinação do Custo de 1 Hora de Trabalho Realizado pelo STA-1

O custo de uma hora de trabalho realizado pelo STA-1, que envolve a ação conjunta de: trator, Trilhadora FMVAJ-1 e Operador, constitui a soma das parcelas: custo-hora do trator, custo-hora da Trilhadora e custo-hora do Operador.

Determinação do Custo de 1 Hora de Trabalho Realizado pelo STA-2

O custo de uma hora de trabalho realizado pelo STA-2 que envolve a ação conjunta de: trator, Recolhedora "BONSIG" e Operador, constitui a soma das parcelas: custo-hora do trator, custo-hora da Recolhedora e custo-hora do Operador.

Determinação do Custo de 1 Hora de Trabalho Realizado por um Operário Braçal

A despesa com a mão-de-obra necessária à realização das diversas atividades manuais que integram os processos de colheita mecânica, foi considerada tendo como base a estimativa de Técnicos da Secretaria da Agricultura, que fixaram o valor da diária do trabalho manual em CR\$68,00, para o DIRA de Ribeirão Preto,

conforme se observa no Prognóstico 77/78. Considerando uma jornada diária de 10 horas, o custo de uma hora é obtido dividindo-se o valor da diária pelo número de horas.

Determinação do Custo de Mão-de-Obra Necessária para Realizar as Operações de Amontoa e Batedura, Abanação e Ensaque, em um Hectare

De posse da carga horária necessária para realizar as operações manuais de amontoa e de batedura, abanação e ensaque, bem como do custo de uma hora de serviço do trabalhador braçal, determinou-se o custo para trabalhar um hectare.

Determinação do Custo de Utilização dos STA em um Hectare

De posse da carga horária necessária para realizar a operação mecânica de batedura, abanação e ensaque, bem como do custo de uma hora de serviço dos STA, determinou-se o custo para operar um hectare.

Determinação do Custo de um Hectare Colhido

A soma das despesas com mão-de-obra e máquinas por hectare, possibilita determinar o custo de um hectare colhido em cada processo.

Estimativa do Custo de um Saco de 25 kg Colhido em Cada Processo

Tendo por base a estimativa de produção de 87 sacos por hectare, prevista por técnicos da Secretaria da Agricultura na publicação Prognóstico 77/78, e conhecendo o custo para trabalhar um hectare, estimou-se o custo de um saco de 25 kg colhido nos dois processos.

Análise Estatística

Os dados obtidos para os diferentes parâmetros estudados nos dois processos de batedura, foram analisados separadamente.

As diferenças entre os tratamentos foram indicados através de análise de variância, empregando-se o teste F ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Dados Relativos ao Tempo Gasto na Realização dos Procedimentos Adotados Durante os Ensaaios

Os Quadros de n^{os} 1 e 2, expostos a seguir, mostram o tempo gasto na realização de cada procedimento, em razão das atividades manual e mecânica desenvolvida durante os processos de colheita.

A análise do Quadro 1 indica que, em média, uma área de 778,3m² é amontoadada por três homens em 27,4 minutos.

Através da atividade manual de quatro operários (sendo um deles o operador, cujo tempo, para efeito de determinação de custos, é computado no trabalho realizado pelo STA-1) e da atividade mecânica do STA-1, as plantas que se encontram amontoadas, foram submetidas à operação de batedura sendo ensacadas a seguir, em um tempo médio de 6,9 minutos.

Dois homens em um tempo médio de 8,5 minutos realizaram a operação de abanação e ensaque do material batido, lançado sobre o encerado.

QUADRO 1 - Tempo Gasto em Minutos, na Realização do Processo de Colheita Mecânica que Utiliza a Trilhadora FMVAJ-1

REPETIÇÕES	Operação de Amontoa			Operação de Batedura, Abanação e Ensaque			Operação de Abanação e Ensaque	
	Atividade Manual		Área Amontoadada m ²	Atividade Manual		Atividade Mecânica Tempo min	Atividade Manual Nº de Homens	Tempo min Homem
	Nº de Homens	Tempo min Homem		Nº de Homens	Tempo min Homem			
1. ^a	3	38	820	4	7	7	2	10
2. ^a	3	31	860	4	9	9	2	11
3. ^a	3	19	830	4	8	8	2	10
4. ^a	3	16	985	4	7	7	2	10
5. ^a	3	20	520	4	5	5	2	6
6. ^a	3	21	624	4	5	5	2	7
7. ^a	3	27	630	4	5	5	2	6
8. ^a	3	24	688	4	5	5	2	5
9. ^a	3	35	914	4	8	8	2	8
10. ^a	3	34	670	4	7	7	2	7
11. ^a	3	36	1020	4	10	10	2	11
MÉDIA	3	27,4	778,3	4	6,9	6,9	2	8,5

QUADRO 2 - Tempo Gasto, em Minutos, na Realização do Processo de Colheita Mecânica que Utiliza a Recolhedora "BONSIG"

REPETIÇÕES	Operação de Encordoamento			Operação de Batedura e Ensaque		
	Atividade Manual		Área Amontoadada m ²	Atividade Manual		Atividade Mecânica Tempo Gasto
	Nº de Homens	Tempo min Homem		Nº de Homens	Tempo min Homem	
1. ^a	2	28	1020	3	6	6
2. ^a	2	23	990	3	5	5
3. ^a	2	24	990	3	5	5
4. ^a	2	38	1320	3	5	5
5. ^a	2	40	1336	3	5	5
6. ^a	2	38	1352	3	7	7
7. ^a	2	32	1240	3	5	5
8. ^a	2	14	510	3	3	3
9. ^a	2	16	520	3	3	3
10. ^a	2	15	480	3	3	3
11. ^a	2	17	530	3	3	3
MÉDIA	2	25,9	935,3	3	4,6	4,6

O Quadro 2 indica que, em média, uma área de 935,3m² é encordoada por 2 homens em 25,9 minutos.

Através da atividade manual de três operários (sendo um deles o operador cujo tempo, para efeito de determinação de custos, é computado no trabalho realizado pelo STA-2) e da atividade mecânica do STA-2, as plantas encordoadas foram submetidas à operação de batadura e ensaque, num tempo médio de 4,6 minutos.

Dados Relativos aos Custo de 1 Hora de Trabalho Realizado pelo STA-1

O Quadro 3 espelha os resultados referentes ao custo-hora dos trabalhos realizados pelo Trator, pela Trilhadora e pelo Tratorista.

QUADRO 3 - Custo de 1 Hora de Trabalho do STA-1

	DESPESA	TRATOR	TRILHADORA
GASTOS FIXOS	Depreciação	18,33	6,75
	Juros	16,80	4,58
	Seguro	4,07	zero
	Abrigo	2,04	1,11
GASTOS VARIÁVEIS	Combustível	31,44	zero
	Lubrificantes	7,16	zero
	Reparações	24,43	6,75
	Tratorista	10,20	zero
TOTAL: CR\$133,66			

Dados Relativos ao Custo de 1 Hora de Trabalho Realizado pelo STA-2

O Quadro 4 espelha os resultados referentes ao custo-hora dos trabalhos realizados pelo Trator, pela Recolhedora e pelo Tratorista

QUADRO 4 - Custo de 1 Hora de Trabalho do STA-2

	DESPESA	TRATOR	RECOLHEDORA
CUSTOS FIXOS	Depreciação	18,33	43,20
	Juros	16,80	29,34
	Seguro	4,07	3,55
	Abrigo	2,04	7,1
GASTOS VARIÁVEIS	Combustível	48,84	zero
	Lubrificantes	7,16	1,68
	Reparações	24,43	43,20
	Tratorista	10,20	zero
TOTAL: CR\$259,95			

Dados Relativos ao Custo do Trabalho Realizado em 1 Hectare

Os Quadros de n.ºs. 5 a 8, e a Figura 1, que se seguem, mostram o custo das atividades manual e mecânica desenvolvidas em um hectare, durante as diversas operações que integram os processos de colheita.

QUADRO 5 - Custo de Mão-de-Obra Necessária para Realizar a Operação de Amontoa Em CR\$/ha

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	
A	157,55	122,53	77,79	55,21	130,76	114,37	145,65	118,59	130,15	172,51	119,95	122,27
B	62,22	52,63	54,94	65,21	67,86	63,64	58,48	62,22	69,70	70,78	72,69	63,67

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	18.892,0543	18.892,0543	33,07 **
RESÍDUO	20	11.423,8881	571,1944	
TOTAL	21	30.315,9424	19.463,2487	

s = 23,8996 c.v. = 25,7057

OBS.: A significância para 5% e 1% de probabilidade do Teste F é indicada, respectivamente, por um (*) e dois (**) asteriscos.

QUADRO 6 - Custo de Mão-de-Obra Necessária para Realizar a Operação de Batedura, Abanação e Ensaque em CR\$/ha.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	
A	66,36	76,43	70,99	55,21	69,76	61,74	57,59	49,43	59,50	71,06	68,88	64,26
B	19,99	17,20	17,20	12,85	12,85	17,54	13,73	19,99	19,58	21,28	19,24	17,40

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	12.079,1022	12.079,1022	316,81 **
RESÍDUO	20	762,5556	38,1277	
TOTAL	21	12.841,6578	12.117,2299	

s = 6,1747 c.v. = 15,1207

OBS.: A significância para 5% e 1% de probabilidade do Teste F é indicada, respectivamente, por um (*) e dois (**) asteriscos.

A análise de variância dos dados dos Quadros 5 e 6 indica que houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para a variação do custo de mão-de-obra necessária para realizar a operação de amontoa e a operação de bate-dura, abanação e ensaque nos dois processos de colheita do amendoim.

A análise estatística dos dados evidencia que o custo de mão-de-obra para realizar a operação de amontoa no processo de colheita que utiliza a Recolhedora (CR\$63,67/ha) equivale, praticamente, à metade do exigido no processo de colheita que utiliza a Trilhadora (CR\$122,27/ha), bem como evidencia que o custo para realizar a operação de bate-dura, abanação e ensaque, no processo de colheita que utiliza a Recolhedora (CR\$17,40/ha) equivale, praticamente, à quarta parte do exigido no processo de colheita que utiliza a Trilhadora (CR\$64,26/ha).

QUADRO 7 - Custo da utilização dos STA (Sistema Tratorizado Agrícola) em Cr.\$/ha.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	
A	188,86	231,42	214,13	156,94	212,80	178,22	175,56	160,93	194,18	231,42	216,79	196,47
B	254,80	218,40	218,40	163,80	161,20	223,60	174,20	254,80	249,60	270,40	244,40	221,23

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F*
TRATAMENTO	1	3.371,5692	3.371,5692	3,03 (n.s.)
RESÍDUO	20	22.242,1560	1.112,1078	
TOTAL	21	25.613,7252	4.483,6770	

s = 33,3482 c.v. = 15,9670

OBS.: A não significância ao nível de 5% de probabilidade pela aplicação do Teste F é indicada por (n.s.)

A análise de variância dos dados do Quadro 7 indica que não houve efeito significativo para a variação do custo da utilização dos STA (Sistema Tratorizado Agrícola) empregados nos dois processos de colheita do amendoim.

QUADRO 8 - Custo total da operação de colheita, em Cr.\$/ha.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	
A	412,77	430,38	362,91	267,36	413,32	354,33	378,80	328,95	383,83	474,99	405,62	383,02
B	337,01	288,23	290,54	241,86	241,91	304,78	246,41	337,01	338,88	362,46	336,33	302,31

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	35.829,9938	35.829,9938	14,37 **
RESÍDUO	20	49.853,1365	2.492,6568	
TOTAL	21	85.683,1303	38.322,6506	

s = 49,9265 c.v. = 14,5690

OBS.: A significância para 5% e 1% de probabilidade do Teste F é indicada, respectivamente, por um (*) e dois (**) asteriscos.

A análise de variância dos dados do Quadro 8 indica que houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para a variação do custo total da operação de colheita nos dois processos considerados.

Os dados evidenciam que a significância obtida advém da variação do custo de mão-de-obra necessária para realizar as operações de amontoa e batedura, abanação e ensaque, uma vez que não se constatou efeito significativo no custo de utilização dos STA.

A Figura 1, exposta a seguir, evidencia o que se afirmou.

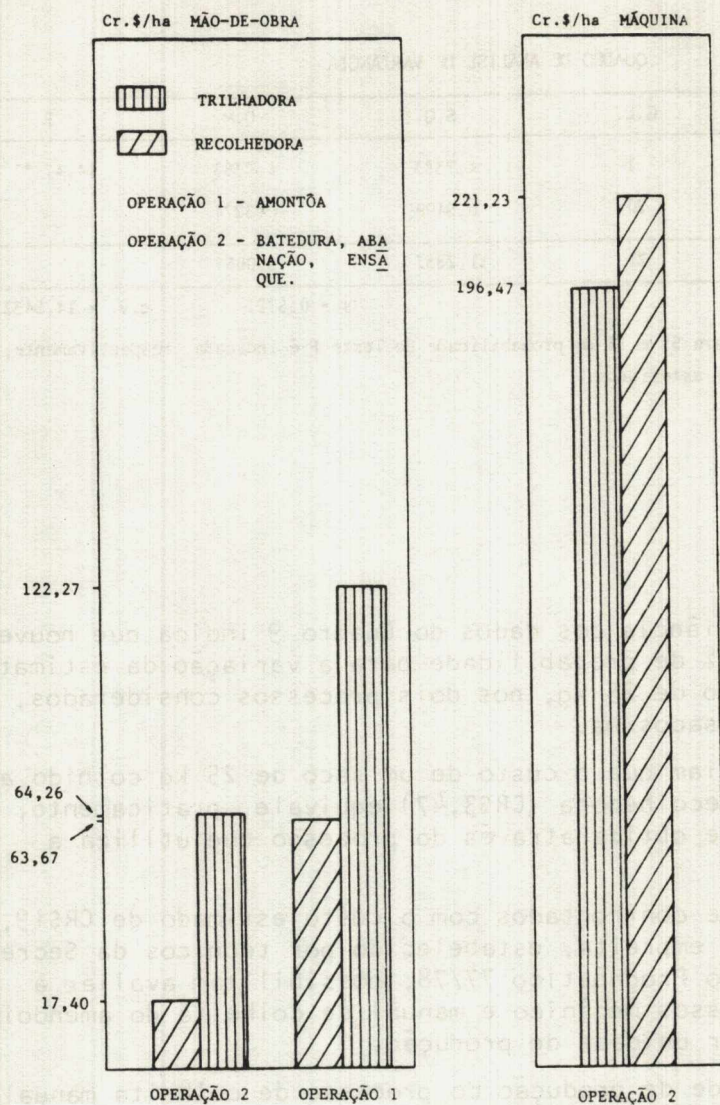


FIGURA 1 - Despesas com mão-de-obra e máquinas, na colheita do amendoim.

Dados relativos à estimativa do custo de um saco de 25 quilos de vagens, tendo como base uma produção de 87 sacos/ha

Os resultados obtidos para os tratamentos A e B encontram-se no Quadro 9.

QUADRO 9 - Estimativa do Custo de Colheita de um Sacos de 25 kg, tendo por base uma Produção de 87 Sacos/ha.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	
A	4,74	4,94	4,17	3,07	4,75	4,07	4,35	3,78	4,41	5,45	4,66	4,40
B	3,87	3,31	3,33	2,78	2,78	3,50	2,83	3,87	3,89	4,16	3,86	3,47

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	4,7383	4,7383	14,47 **
RESÍDUO	20	6,5499	0,3274	
TOTAL	21	11,2882	5,0657	

s = 0,5722 c.v. = 14,5432

OBS.: A significância para 5% e 1% de probabilidade do Teste F é indicada, respectivamente, por um (*) e dois (**) asteriscos.

A análise de variância dos dados do Quadro 9 indica que houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para a variação da estimativa do custo de colheita de um saco de 25 kg, nos dois processos considerados, tendo por base uma produção de 87 sacos/ha.

Os dados evidenciam que o custo de um saco de 25 kg colhido através do processo que utiliza a Recolhedora (CR\$3,47) equivale, praticamente, a 3/4 do custo de igual quantidade obtida através do processo que utiliza a Trilhadora (CR\$4,40).

Estes valores, se confrontados com o custo estimado de CR\$19,25/saco, para a colheita manual por empreita, estabelecido por técnicos da Secretaria da Agricultura na publicação Prognóstico 77/78, possibilitam avaliar a disparidade existente entre os processos mecânico e manual de colheita do amendoim, no que diz respeito ao custo por unidade de produção.

A baixa capacidade de produção do processo de colheita manual (3,0 sacos por dia) e a elevada capacidade de produção dos processos mecânicos de colheita justificam a ocorrência das situações descritas.

Diante do fato, a mecanização da colheita se torna urgente e indispensável, não só pelo barateamento do custo da operação, mas principalmente para incrementar a produção.

CONCLUSÕES

A análise e discussão dos resultados obtidos conduzem às seguintes conclusões:

1. O custo do trabalho manual necessário para realizar a operação de amontoa no processo de colheita que utiliza a Recolhedora "BONSIG", equivale a 52% do custo do trabalho manual empregado em idêntica operação realizada no processo que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1.

2. O custo do trabalho manual necessário para realizar a operação de batadura, abanação e ensaque no processo que utiliza a Recolhedora "BONSING", equivale a 27% do custo do trabalho manual empregado em idêntica operação realizada no processo que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1.

3. O custo do trabalho mecânico desenvolvido na operação de batadura, abanação e ensaque no processo que utiliza a Recolhedora "BONSING" é de 12,6% superior ao custo do trabalho mecânico desenvolvido em idêntica operação realizada no processo que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1.

4. O custo total de um hectare obtido através do processo que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1, é 21% superior ao custo total de um hectare colhido através do processo que emprega a Recolhedora "BONSIG."

5. Tomando por base uma produção de 87 sacos/ha, o custo estimado da colheita em saco de 25 kg obtido através do processo que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1, é 26,8% superior ao custo de idêntica quantidade colhida no processo que utiliza a Recolhedora "BONSIG."

LITERATURA CITADA

- A.S.A.E. Farm machinery costs and use, 10 th edicion, Michigan, USA. Agricultural Engineers Yearbook. American Society of Agricultural Engineers. 1963.
- BARGER, E.L.; LILJEDAHL, J.B.; CARLETON, W.M. e McKIBBEN, E.G. *Tratores e seus motores*. Progr. Publ. Did. USAID, Rio de Janeiro. 1966.
- CORDEIRO, S. Equipos maniseros Argentinos trabajan em Brasil, *Boletim Informativo Manisero*, Cordoba, 5 (24): 19-20. 1971.
- CORRÊA, A.A.M. *Análise do custo do uso da maquinaria agrícola*. Seminario da Cadeira nº 15, ESALQ, Piracicaba. 1965.
- HUNT, D. *Farm Power and Machinery Managment*. 3a. edição, Iowa, USA, Iowa State University Press. 1962.
- LARSON, G.H; FAIBANKS, G.E. e FENTON, I.C. *What it costs to use farm machinery*. Kansas State University of Agriculture and applied science. Boletim nº 417, Kansas, USA. 1960.
- LEME, H.A. Custo da aradura com trator. *Revista Agricultura*, Piracicaba, S.P. XXIX (10-11-12): 345-360. 1954.
- MIALHE, L.G. Contribuição ao Estudo Econômico de Sistemas Tratorizados Agrícolas. *Revista O Solo*, Piracicaba, SP. 60(1): 79-89. 1958.
- MIALHE, L.G. *Manual de Mecanização Agrícola*. Ed Agrônômica Ceres. São Paulo. - 1974.
- RAMOS, I. Observações sobre a mecanização da colheita de amendoim na República Argentina. *Relatório de viagem*, São Paulo. 1964.
- SAAD, O. *Seleção do Equipamento Agrícola*. Livraria Nobel S.A. São Paulo. 1976.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA *Prognóstico 77/78*. Instituto de Economia Agrícola. São Paulo, 1977.

APÊNDICE A

QUADRO 1 - Vida Útil das Máquinas (Segundo o Agricultural Engineering Yearbook 1963)

MÁQUINAS	Anos até ção por Tornar-se Obsoleta (I)	Rejei ção por Des gaste Excessivo (II)	Horas de Uso Por Ano Para I = II (*)
Tratores			
de esteira	15	12.000	800
de rodas	15	12.000	800
Arados			
de discos	15	2.500	167
de aiveca	15	2.500	167
gradeadores	15	2.500	167
Grades			
de discos	15	2.500	167
de dentes	20	2.500	125
Cultivadores			
de enxadinhas	12	2.500	208
de molas	20	2.000	100
Semeadoras			
de sementes finas (ti po "Drill")	20	1.200	60
convencionais ("de li nhas")	15	1.200	80
Colhedoras			
combinada de arrasto.	10	2.000	200
combinada automotriz.	10	2.000	200
de milho	10	2.000	200
de forragem	10	2.000	200
Colhedoras			
segadora	12	2.000	167
ancinho	12	2.500	208
Carretas			
de rodas pneumáticas ...	15	5.000	333

APÊNDICE B

QUADRO 2 - Consumo Médio de Óleo Lubrificantes pelos Motores de Tratores, em Termos de Galões/Hora - Segundo HUNT, 1964

POTÊNCIA FORNECIDA PELO MOTOR (PTO hp)	COMBUSTÍVEL UTILIZADO PELO MOTOR		
	Gasolina	Óleo Diesel	Gás LP
10 - 20	0,008	-	-
20 - 30	9	0,008	0,010
30 - 40	10	14	10
40 - 50	12	16	11
50 - 60	13	19	12
60 - 70	14	19	14
70 - 80	15	25	14
80 - 90	16	23	15
Acima de 90	16	23	15

APÊNDICE C

QUADRO 3 - Custos de Reparações, em Percentagem, do Custo de Aquisição - Segundo KEPNER, Agr. Eng. Yea, 1963

MAQUINAS	Média Para Cada 100 Horas de Utilização	Total Durante a Vida Útil (Até Rejeição por Desgaste Excessivo)
Tratores		
de esteira	0,08	78
de rodas	1,20	120
Arados		
de discos	4,50	113
de aiveca	7,00	VGE
gradeadores	5,00	125
Grades		
de discos	6,50	168
de dentes	4,00	100
Cultivadores		
de enxadinhas	6,00	150
Semeadoras		
de sementes finas (tipo Drill) convencionadas	7,00	96
convencionadas	7,00	84
Colhedoras		
combinada de arrasto	4,50	90
combinada automotriz	-	-
de milho (montada)	3,20 (a)	64
de forragem	2,90	58
segadora	12,00	240
ancinho	7,00	175
Carretas		
de rodas pneumáticas	1,80	90

APÊNDICE D
PREÇOS DE COMBUSTÍVEL E LUBRIFICANTES

1.	Balde de 20 kg de graxa ATLANTIC MULTIPURPOSE LUBRIFICANT N 2	CR\$ 750,00
2.	Balde de 20 litros de óleo ATLANTIC ULTRA GEAR SAE 90 ...	CR\$ 550,00
3.	Balde de 20 litros de óleo ATLANTIC ULTRAMO SAE 30	CR\$ 400,00
4.	Litro de Óleo Diesel	CR\$ 4,80

OBSERVAÇÃO: Preços fornecidos em 17 de outubro de 1978, pelo Posto ATLANTIC de EITHEL DURIGAN.