

# EXIGÊNCIAS DE MÃO-DE-OBRA E DE ATIVIDADE MECÂNICA EM DOIS PROCESSOS DE COLHEITA DO AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.)

L.C. Beduschi\*  
N.C. Santos\*\*

## RESUMO

O presente trabalho teve, por fim, estudar as necessidades de mão-de-obra e de atividade mecânica em dois processos de colheita do amendoim.

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

Comparando-se estatisticamente as exigências de mão-de-obra e de atividade das máquinas, nas diversas operações que integram os dois processos distintos de colheita do amendoim, constatou-se que o processo que utiliza a Recolhedora tem capacidade de operar 1,18 hectare/hora, necessitando do emprego de 11,92 horas-homem/hectare, enquanto que o processo que utiliza a Trilhadora opera 0,67 hectare/hora, demandando o emprego de 27,43 horas-homem/hectare.

## SUMMARY

This work was carried out to study the requirement of manual work and mechanical activity in two peanuts harvest methods

It was compared the method using a Collector of peanuts, from Argentina, mark "BOSING" and a stationary Trashing-machine, pattern FMVAJ-1, developed by the author.

Statistically comparing the requirement of manual work and the machines activity, on different operations that complete the two methods of peanuts harvest, it was found out that the method using the Collector. Has capacity to accomplish 1,18 hectare/h. requiring the employment of 11,92 h-man/hectare, while the method using the Trashing-machine accomplishes 0,67 hectare/h, requiring the employment of 27,43 h-man/hectare.

## INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim concentra-se quase que exclusivamente nos Estados de São Paulo e Paraná que respondem por aproximadamente 90% da produção nacional

São adotados diversos processos de exploração da cultura e dentre eles, cita-se: o motomecanizado (T.M), o de tração animal (T.A) e a combinação de ambos (T.M.A). Aliás, a Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (1977) considera esses processos de exploração quando estabelece a estimativa do custo operacional por hectare e por unidade de produção da cultura do amendoim para as condições do Estado.

(\*) Prof. Assistente Dr. do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, "Campus" de Jaboticabal - UNESP.

(\*\*) Professor Assistente Doutor do Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Piracicaba - USP.



Em qualquer um dos processos considerados, ainda se praticam os trabalhos manuais, principalmente na colheita onde ainda é reduzido o grau de mecanização.

A operação manual de levantamento das vagens e seu despencamento, constitui-se em fator limitante à expansão das áreas cultivadas com amendoim.

Para LEME (1967), há que se dispôr de máquinas que possibilitem a multiplicação da produtividade do trabalhador, para possibilitar o aumento da área plantada, bem como para aumentar a área das propriedades produtoras de amendoim.

ETTORI e FALCÃO (1965), sugerem estudos visando a adaptação de máquinas colhedoras de amendoim, já desenvolvidas e aplicadas com sucesso na Argentina e nos Estados Unidos, como ponto de partida visando a introdução dessas máquinas, no Estado de São Paulo.

Partindo dessa sugestão, estudou-se o comportamento de uma Recolhedora de Amendoim, marca "BONSIG" de procedência Argentina, confrontando-a com uma Trilhadora Estacionária de Amendoim, Modelo FMVAJ-1, desenvolvida pelo Autor, no que diz respeito às exigências de mão-de-obra e de atividade das máquinas, nas diversas operações que integram os dois processos distintos de colheita do amendoim.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Cultura do Amendoim:

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

### Trilhadora Estacionária, Modelo FMVAJ-1

Trata-se de uma máquina cuja estrutura é de madeira, tendo 1850mm de comprimento, 1000mm de largura e 1800mm 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 de Trilhadora de Amendoim Modelo FMVAJ-1, foram obtidos pela utilização de um trator marca Massey-Ferguson\* modelo 65X.

### 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 do material inerte.

A máquina foi acoplada à barra de tração de um trator MF 65X, sendo acionada pelo eixo da tomada de potência.

### Instrumentos de Medidas

Durante a realização dos ensaios e após sua realização, alguns instrumentos de medidas foram utilizados tais como: balanças de diferentes capacidades, corrente de agrimensur e cronômetro.

### Delineamento Experimental

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 2 tra

---

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



tamentos 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 "BONSIG"

Procedimentos Adotados durante os Ensaios

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

Durante a realização dos ensaios envolvendo o processo de colheita mecânica que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1, foram adotados dois procedimentos descritos a seguir:

a.1 - Operação de amontoa manual:

Pelo emprego de três operários, munidos de sacos de aniagem vazios, um dos dois a dois, procedeu-se à coleta das plantas. As plantas coletadas eram dispostas em medas estrategicamente distribuídas na área anteriormente delimitada com o uso de estacas e medida com o uso de corrente de agrimensur. Além de se anotar a área coletada em  $m^2$ , procedeu-se a avaliação do tempo gasto, em minutos, para realizar esta operação. Isto posto, o trabalho era expresso em horas-homem por hectare.

a.2.- Operação de Batedura, Abanação e Ensaque

Estabelecida a meda, o conjunto: Trator e Trilhadora era deslocado para as proximidades da mesma. Um encerado era estendido no terreno, próximo à meda. O conjunto alojava-se sobre o encerado, a Trilhadora era acionada e tinha início a operação de batedura. A alimentação da máquina era feita por dois operários que, em movimentos alternados, encaminhavam as plantas através da moega.

Além dos operários encarregados de alimentar a Trilhadora, dois outros eram empregados nesta operação. Um deles com o auxílio de uma peneira recebia na bica o material abanado mecânicamente, ensacando-o a seguir. O outro, usando um forçado, efetuava uma separação grosseira do material que era liberado na extremidade oposta à da moega. Esse material era composto de vagens e impurezas e a separação das vagens se fazia manualmente com o uso de peneiras, por parte de dois operários, que lançando o material para o alto, submetiam-no à ação natural do vento, promovendo, desta forma, a liberação das impurezas e a retenção das vagens que eram ensacadas a seguir.

O tempo gasto para realizar cada operação era anotado, sendo o trabalho executado expresso em horas-homem por hectare e horas-máquina por hectare.

b) Processo de Colheita Mecânica que utiliza a Recolhedora "BONSIG"

Os ensaios de desempenho realizados com a máquina "BONSIG" envolveram 2 procedimentos distintos, a saber:

b.1 - Operação de Enteiramento ou Encordoamento

Com o emprego de dois operários, as plantas que se encontravam posicionadas em linha na própria cultura, foram reunidas para formar um agrupamento de plantas, a que RAMOS (1964) convencionou chamar: cordão ou fileita e corresponde ao ajuntamento de 3 a 6 linhas. A área encordoada em  $m^2$ , era anotada; bem como o tempo gasto, em minutos, para realizar esta operação. A seguir, o trabalho realizado era expresso em horas-homem por hectare.

b.2 - Operação de Batedura, Abanação e Ensaque

Após o estabelecimento do cordão, o conjunto Trator e Recolhedora era



deslocado a uma velocidade média de 3,20 kg/hora, de forma a permitir que o mecanismo recolher elevasse as plantas, colocando-as em contato com o sistema trilhador. Três operários eram utilizados nesta operação, distribuídos da seguinte forma: um era o responsável pela condução do trator e pela movimentação da alavanca de acionamento da Recolhedora; os outros dois se alojavam na plataforma de recebimento das vagens, sendo que um deles colocava, na bica, o saco vazio e o retirava cheio, e o outro costurava a boca do saco.

O tempo gasto para recolher um cordão de determinada extensão e constituído por um número determinado de linhas era criteriosamente anotado.

O trabalho executado era expresso em horas-homem por hectare e horas-máquina por hectare.

#### Análise Estatística

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

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

### RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

#### Dados Relativos à Exigência de Mão-de-Obra para Realizar a Operação de Colheita

Os Quadros n.ºs. 1 e 2, e a Figura 1, expostos a seguir, demonstram as exigências de mão-de-obra para realizar cada tarefa que compõe a operação de colheita.

QUADRO 1 - Exigência de Mão-de-Obra para Realizar a Operação de Amontoa, em Horas-Homem por Hectare

| TRATAMENTOS | REPETIÇÕES |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       | MÉDIA |
|-------------|------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | 1º         | 2º    | 3º    | 4º   | 5º    | 6º    | 7º    | 8º    | 9º    | 10º   | 11º   |       |
| A           | 23,17      | 18,02 | 11,44 | 8,12 | 19,23 | 16,82 | 21,42 | 17,44 | 19,14 | 25,37 | 17,64 | 17,98 |
| B           | 9,15       | 7,74  | 8,08  | 9,59 | 9,98  | 9,36  | 8,60  | 9,15  | 10,25 | 10,44 | 10,69 | 9,36  |

#### QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| C. VARIAÇÃO | G.L. | S.Q.     | Q.M.     | F        |
|-------------|------|----------|----------|----------|
| TRATAMENTO  | 1    | 408,3294 | 408,3294 | 33,05 ** |
| RESÍDUO     | 20   | 247,1282 | 12,3564  |          |
| TOTAL       | 21   | 655,4576 |          |          |

s = 3,5151      c.v. = 25,7059

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 1 indica que houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para a variação da quantidade de mão-de-obra exigida para realizar a operação de amontoa nos dois processos de colheita do amendoim.

A análise estatística dos dados de exigência de mão-de-obra para realizar a operação de amontoa, evidencia que a quantidade de mão-de-obra necessária para realizar o processo de colheita que utiliza a Recolhedora (9,36 horas-homem por ha) equivale, praticamente, à metade da exigida no processo de colheita que utiliza a Trilhadora (17,98 horas-homem/ha).

Para DUKE (1960) o método de colheita em medas requer de 75 a 90 horas-homem/ha, ao passo que o método de colheita em cordões requer aproximadamente 1 sexta parte desse trabalho.

NORTJE (1967) afirma que o trabalho necessário para realizar a eliminação da terra aderida e confeccionar a meda atinge a 76 horas-homem/ha, e ao considerar o método de colheita totalmente mecanizado, afirma que o trabalho requerido para executar as tarefas de arrancamento e confecção dos cordões, atinge a 1,4 horas-homem/ha.

Os valores observados no presente trabalho, se confrontados com os obtidos por DUKE (1960) e por NORTJE (1967) dão margem a indagações face à discrepância que existe entre eles; entretanto, deve-se observar que os dados obtidos no Quadro 1 se referem a apenas uma das tarefas que compõem os processos e no caso do Tratamento A, não houve maiores preocupações com a posição relativa das vagens o que, seguramente, reduziu o tempo gasto na confecção da meda, visto que a operação de batadura se realizou a seguir.

Além do que, o próprio NORTJE (1967) ressalva que as avaliações conduzidas por técnicas da "Division of Agricultural Engineering Services" representam indicações estimadas como razoáveis, para condições semelhantes àquelas em que as mesmas foram realizadas, uma vez que o trabalho varia grandemente de região para região e mesmo de propriedade para propriedade.

Com relação ao Tratamento B, convém ressaltar que a confecção dos cordões foi realizada manualmente e as plantas já estavam arrancadas e dispostas em linhas no próprio campo, ao passo que nas avaliações citadas por NORTJE (1967) o arrancamento e o encordoamento foram executados a uma só vez e mecânicamente, e daí a disparidade.

QUADRO 2 - Exigência de Mão-de-Obra para Realizar a Operação de Batadura, Abanço e Ensaque, em Horas-Homens por Hectare

| TRATAMENTOS | REPETIÇÕES |       |       |      |       |      |      |      |      |       |       | MÉDIA |
|-------------|------------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|             | 1º         | 2º    | 3º    | 4º   | 5º    | 6º   | 7º   | 8º   | 9º   | 10º   | 11º   |       |
| A           | 9,76       | 11,24 | 10,44 | 8,12 | 10,26 | 9,08 | 8,47 | 7,27 | 8,75 | 10,45 | 10,13 | 9,45  |
| B           | 2,94       | 2,53  | 2,53  | 1,89 | 1,89  | 2,58 | 2,02 | 2,94 | 2,88 | 3,13  | 2,83  | 2,56  |

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| C. VARIAÇÃO | G.L. | S.Q.     | Q.M.     | F         |
|-------------|------|----------|----------|-----------|
| TRATAMENTO  | 1    | 261,2343 | 261,2343 | 316,88 ** |
| RESÍDUO     | 20   | 16,4879  | 0,8243   |           |
| TOTAL       | 21   | 277,7222 |          |           |

s = 0,9079      c.v. = 15,1178

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



OBS: No quadro de análise de variância, 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 2, indica que houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para a variação da quantidade de mão-de-obra exigida para realizar a operação de batadura, abanação e ensaque nos dois processos de colheita do amendoim.

Os dados obtidos evidenciam que a quantidade de mão-de-obra necessária para realizar a operação de batadura, abanação e ensaque, no processo de colheita que utiliza a Recolhedora (2,56 horas-homem/ha) equivale, praticamente, à quarta parte da exigida no processo de colheita que utiliza a Trilhadora (9,45 horas-homem/ha).

NORTJE (1967) ao citar avaliações conduzidas com o objetivo de quantificar a necessidade de mão-de-obra nas diferentes fases do processo semi-mecanizado de colheita de amendoim, afirma que para realizar a operação de batadura, abanação e ensaque são necessários 17 horas-homem/ha, bem como frisa que o sistema totalmente mecanizado exige 2,8 horas-homem/ha para o recolhimento mecânico, batadura, abanação e ensaque.

Os dados obtidos no Quadro 2, se cotejados com os apontados por NORTJE (1967) apresentam certa semelhança no que diz respeito ao método de colheita que usa a Recolhedora, enquanto que evidenciam disparidade em relação ao método de colheita que utiliza a Trilhadora; esse fato talvez esteja relacionado com a diferente dimensão e disposição das medas no campo, o que confere maior ou menor rapidez na realização da tarefa.

A Figura 1, exposta a seguir, estabelece as exigências de mão-de-obra para realizar cada operação que compõe a colheita.

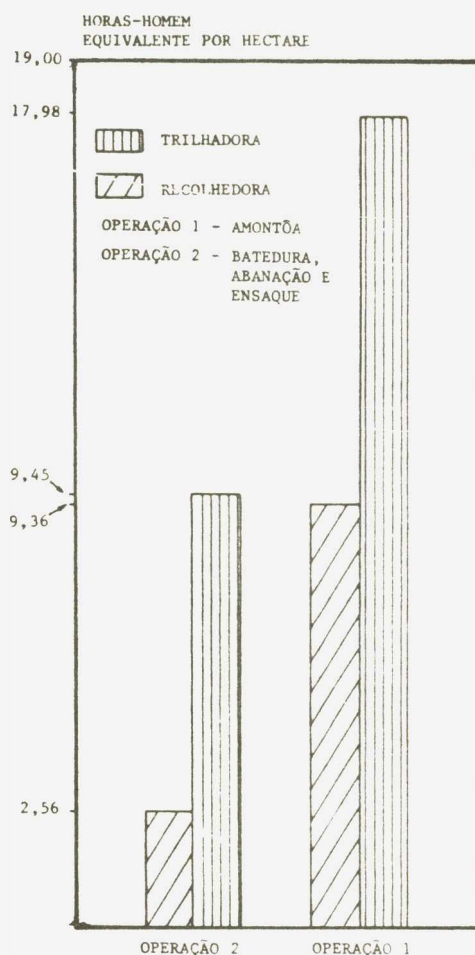


FIGURA 1 - Exigências de mão-de-obra para realizar a colheita do amendoim.



## Dados Relativos à Exigência de Atividade Mecânica para Realizar a Operação de Colheita

Os resultados obtidos para os tratamentos A e B, encontram-se no Quadro 3 e na Figura 2.

**QUADRO 3 - Exigência de Atividade Mecânica para Realizar a Operação de Batedura, Abanação e Ensaque, em horas-máquina por hectare.**

| TRATAMENTOS | REPETIÇÕES |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MÉDIA |
|-------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|             | 1º         | 2º   | 3º   | 4º   | 5º   | 6º   | 7º   | 8º   | 9º   | 10º  | 11º  |       |
| A           | 1,42       | 1,74 | 1,61 | 1,18 | 1,60 | 1,34 | 1,32 | 1,21 | 1,46 | 1,74 | 1,63 | 1,47  |
| B           | 0,98       | 0,84 | 0,84 | 0,63 | 0,62 | 0,86 | 0,67 | 0,98 | 0,96 | 1,04 | 0,94 | 0,85  |

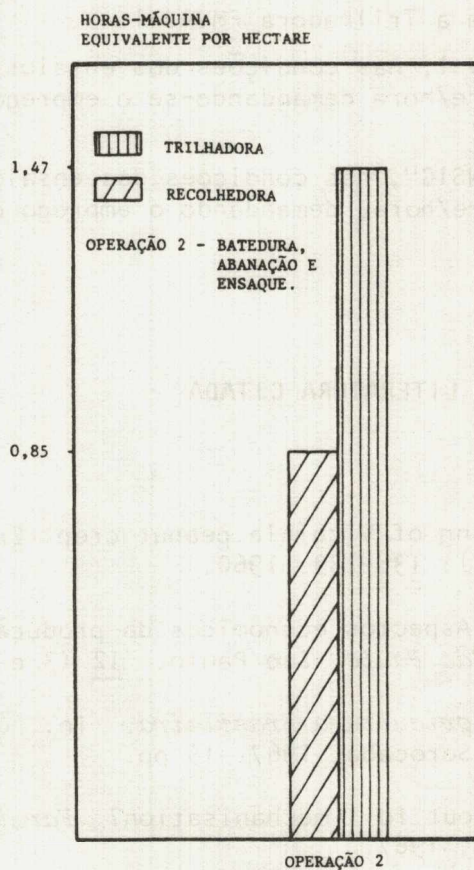
QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| C. VARIAÇÃO | G.L. | S.Q.   | Q.M.   | F        |
|-------------|------|--------|--------|----------|
| TRATAMENTO  | 1    | 2,1578 | 2,1578 | 69,04 ** |
| RESÍDUO     | 20   | 0,6251 | 0,0312 |          |
| TOTAL       | 21   | 2,7829 |        |          |

$s = 0,1767$        $c.v. = 15,1871$

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

BIBLIOTECA - UFPB.  
CAMPUS VII - PATOS - PB.



**FIGURA 2 - Exigências de atividade mecânica para realizar a colheita do amendoim.**



A análise de variância dos dados do Quadro 3, indica que houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para a variação da quantidade de atividade mecânica exigida para realizar a operação de batadura, abanação e ensa que nos dois processos de colheita de amendoim.

Os dados obtidos evidenciam que a quantidade de atividade mecânica necessária para realizar a operação de batadura, abanação e ensaque no processo de colheita que utiliza a Recolhedora (0,85 horas-máquina/ha) equivale a 58% da quantidade exigida no processo de colheita que utiliza a Trilhadora (1,47 horas-máquina/ha).

### CONCLUSÕES

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

1. A operação de amontoa executada no processo de colheita que utiliza a Recolhedora "BONSIG", exige 9,36 horas-homem/hectare, o que representa 52% do trabalho necessário para realizar a mesma operação no processo de colheita que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1.
2. A operação de batadura, abanação e ensaque executada no processo de colheita que utiliza a Recolhedora "BONSIG" exige 2,56 horas-homem / hectare, o que representa 27% do trabalho necessário para realizar a mesma operação no processo de colheita que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1.
3. A exigência de atividade mecânica no processo de colheita que utiliza a Recolhedora "BONSIG" é de 0,85 horas-máquina/hectare, o que representa 58% do total necessário para desenvolver o processo de colheita que utiliza a Trilhadora FMVAJ-1.
4. A Trilhadora FMVAJ-1, nas condições dos ensaios, tem capacidade de operar 0,67 hectare/hora demandando-se o emprego de 27,43 horas-homem/hectare.
5. A Recolhedora "BONSIG", nas condições dos ensaios, tem capacidade de operar 1,18 hectare/hora, demandando o emprego de 11,92 horas-homem/hectare.

### LITERATURA CITADA

- DUKE, G.B. Mechanized harvesting of Virginia peanut crop. *Transactions of the ASAE*, St. Joseph, Mich. 3(2): 138-139. 1960.
- ETTORI, O.J.T. e FALCÃO, M.J. Aspectos econômicos da produção de amendoim em São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, 12 (3 e 4): 1-48. 1965.
- LEME, H.A. *A tratorização da Agricultura Brasileira*. In: *Curso de Engenharia Agrícola*. Fazenda Ipanema, Sorocaba, 1967. 15 pp.
- NORTJE, C. Groundnuts what about full mechanisation? *Farming in South Africa*. Pretoria, África, 37: 52-55. 1967.
- RAMOS, I. *Observações sobre a Mecanização da Colheita de Amendoim na República Argentina*. Relatório de Viagem, São Paulo, 1964. 37 pp.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA. *Prognóstico 77/78*. Instituto de Economia Agrícola, São Paulo.