

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PRODUTO OBTIDO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DOS PROCESSOS SEMI-MECANIZADO E MANUAL DE COLHEITA DO AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.).

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

RESUMO

O presente trabalho teve por fim determinar a eficácia operacional de uma Trilhadora estacionária, modelo FMVAH-1, desenvolvida pelo Autor, confrontando-a com o trabalho manual.

Comparando-se estatisticamente suas características de desempenho com as do trabalhador braçal, a Trilhadora FMVAJ-1 revelou-se bastante eficiente apresentando 82% de vagem presente na composição do produto colhido, contra os 65% apresentados pelo trabalho manual.

SUMMARY

The presente work was carried out to settle the operational efficiency of a stationary Trashing-machine, pattern FMVAJ-1 developed by the Author, in comparison to the manual work.

Statistically comparing their characteristics of the performance with the manual worker, the Trashing-machine, pattern FMVAJ-1, manifested efficient enough, showing 82% of pods in the composition of the harvested product, against 65% showed by the manual work.

INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim concentra-se quase que exclusivamente nos Estados de São Paulo e Paraná, que têm respondido, nos últimos anos, por quase 90% da produção nacional. Por localizar-se em regiões de agricultura desenvolvida, ela sofre grande concorrência de outras atividades, o que tem motivado tendência de declínio na área de plantio, exceção feita ao ano agrícola 1975/76, quando a produção brasileira foi prevista em 546,6 mil toneladas.

Dentre outros fatores que têm causado a redução da área plantada, LEME (1967) destaca a colheita, operação agrícola que se tem apresentado como fator limitante a uma expansão acentuada da cultura.

Para CORDEIRO (1971) as propriedades produtoras possuem áreas reduzidas 5 a 25 hectares - exploradas por arrendatários e parceiros, ou com estes auxiliados por assalariados. Tal fato se explica porquanto a cultura exige um emprego excessivo de mão-de-obra, o que limita sua expansão, quer pelo alto custo do trabalho manual (cerca de 20% do custo total de produção), quer pela falta de trabalhadores.

Esses fatos propiciaram a concepção, o projeto, a construção e os ensaios de uma trilhadora de Amendoim acoplada ao engate de três pontos do trator e acionada pela TDP (tomada de potência).

(*) Professor Assistente Doutor 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.

O objetivo do presente trabalho é determinar, através de um estudo analítico, a qualidade do trabalho desenvolvido por uma Trilhadora estacionária, modelo FMVAJ-1, quando comparado com o trabalho manual.

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: vagem, 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 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).

As principais partes componentes da Trilhadora são:

- a) batedor principal, provido de dentes de aço implantados radialmente em sua periferia
- b) batedor auxiliar, provido de dentes de aço implantados radialmente em sua periferia. O sentido de rotação é inverso ao do batedor principal e a finalidade da inversão é possibilitar uma vazão uniforme das plantas que vão ter ao batedor principal e contrabatedor
- c) um contrabatedor constituído por uma grade metálica recurvada, envolvendo a metade inferior do batedor principal. As vagens, pela ação dos dentes, são despencadas, e, após atravessarem os crivos da grade são submetidos à ação de um jacto de ar que promove a remoção do material inerte
- d) um ventilador dotado de uma estrutura triangular onde se fixam as pás
- e) uma esteira transportadora, constituída por uma correia sem-fim, montada sobre polias, que se posiciona na parte inferior trazeira da máquina.

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

Instrumento 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 agrimensor e cronômetro.

Equipamentos Especiais: Após a realização dos ensaios, a determinação de alguns parâmetros se fez mediante a utilização de alguns equipamentos específicos, tais como: germinador de sementes, estufa, moíinho a martelo e dissecador.

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 semi-mecanizado, que utiliza a Trilhadora Modelo FMVAJ-1

Tratamento B - Processo de colheita manual.

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

Avaliação da Composição das Plantas Submetidas à Batedura

Ao serem iniciados os ensaios, procedia-se à coleta de algumas plantas, que deveriam ser submetidas à batedura. Tal amostragem era feita em locais onde as plantas se encontravam, ou na meda, ou na linha, dependendo do processo de colheita considerado. Pequenas quantidades de plantas eram coletadas em 5 ocasiões diferentes, sendo posteriormente acondicionadas em um único recipiente.

As amostras coletadas em todos os ensaios eram encaminhadas ao laboratório, onde eram pesadas e, em seguida, tinham suas partes componentes separadas e pesadas individualmente, atribuindo-se-lhes índices percentuais.

Avaliação do Teor de Matéria Seca das Plantas Submetidas à Batedura

Para a determinação do teor de umidade das plantas submetidas à batedura no início de cada ensaio, efetuava-se uma amostragem que consistia em coltar em cinco oportunidades diferentes, pequenas quantidades de material que eram imediatamente colocadas em sacos plásticos fechados hermeticamente e levadas ao laboratório onde eram pesadas. A seguir, eram submetidas à secagem em estufa com circulação e renovação de ar regulada a 60°C, até peso constante, após o que se permitia que as amostras equilibrassem a umidade com a do meio ambiente (24 horas) e eram pesadas novamente. A diferença de pesagem, expressa em percentagens, designou-se matéria seca parcial. Toda a amostra após a pesagem foi moída em moinho a martelo, através de peneira com crivo de 5mm para uniformização e homogeneização da mesma. Desta, efetuou-se uma sub-amostragem, cerca de 100 gramas que foi levada à estufa a 105°C até peso constante e, em seguida, levada ao dessecador para esfriar e posterior pesagem. A diferença das pesagens, expressa em percentagem, designou-se 2ª Umidade. A umidade absoluta foi obtida pelo produto da matéria seca parcial pela 2ª matéria seca, dividido por cem.

Apreciação do Produto Colhido na Bica ou Balaio

A amostragem do material colhido realizou-se de forma bastante simples. Com o uso de sacos plásticos coletava-se, na bica ou balaio, em cinco ocasiões diferentes, pequenas quantidades de material que eram reunidas em um recipiente de maior capacidade.

O material coletado nos diversos ensaios era encaminhado ao laboratório, onde era pesado e, em seguida, tinha suas partes componentes separadas e pesadas individualmente, atribuindo-se-lhes índices percentuais.

Avaliação do Poder Germinativo das Sementes Oriundas das Vagens Coletadas

Realizou-se o teste de germinação de acordo com as recomendações do Ministério da Agricultura, através das Regras para Análise de Sementes (1967). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Análise Estatística

Os dados obtidos para os diferentes parâmetros estudados nos dois processos de colheita, 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.

A análise de variância e o Teste F foram realizados com os dados transformados em $\sqrt{\text{porcentagem}}$ ou $\sqrt{x + 0,5}$; quando expressos por porcentagens.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dados relativos à Composição das Plantas submetidas à Batedura nos Ensa

OS

As plantas submetidas à batedura encontravam-se com quantidades variáveis de vagem, material inerte (rama, folha, terra, vagem chocha) e teor de matéria seca.

Os Quadros de n.º. 1 ao n.º 3, que se seguem, sumarizam tal composição para cada tratamento.

QUADRO 1 - Porcentagem de vagem presente na composição das plantas submetidas à batedura.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	22,8	19,8	27,4	21,3	26,6	23,8	27,0	26,9	17,0	28,2	23,9	24,06	29,32
B	27,8	28,9	26,3	23,4	22,7	24,7	26,3	23,8	25,3	21,8	26,7	25,24	30,14

1 - Dados transformados em $\text{arc sen} \sqrt{\text{porcentagem}}$

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	3,7393	3,7393	0,92 (n.s.)
RESÍDUO	20	81,4861	4,0743	
TOTAL	21	85,2254		

C.V. = 6,7895

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

QUADRO 2 - Porcentagem de material inerte (rama, folha, terra, vagem chocha) presente na composição das plantas submetidas à batedura.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	77,2	80,2	72,6	78,7	73,4	76,2	73,0	73,1	83,0	71,8	76,1	75,94	60,68
B	72,2	71,1	73,7	76,6	77,3	75,3	73,7	76,2	74,7	78,2	73,3	74,76	59,86

1 - Dados transformados em $\text{arc sen} \sqrt{\text{porcentagem}}$

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	3,7393	3,7393	0,92 (n.s.)
RESÍDUO	20	81,4861	4,0743	
TOTAL	21	85,2254		

c.v. = 3,3490

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

QUADRO 3 - Porcentagem de matéria seca das plantas submetidas à batedura.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	87,4	86,7	87,1	86,8	88,4	81,6	87,2	83,8	84,9	88,2	84,7	86,07	68,13
B	80,8	86,2	86,9	85,0	85,2	85,8	87,3	83,5	83,5	82,4	87,7	84,93	67,20

1 - Dados transformados em $\text{arc sen} \sqrt{\text{porcentagem}}$

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	4,6736	4,6736	1,62(n.s.)
RESÍDUO	20	57,7488	2,8874	
TOTAL	21	62,4224		

c.v. = 2,5109

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

Analisando-se os Quadros de números 1 a 3, nos quais é sumarizada a composição das plantas submetidas à batedura em todos os ensaios e os respectivos quadros de análise de variância, observa-se que não houve diferença significativa para a variação da composição das plantas submetidas à batedura no que diz respeito aos teores de vagem, material inerte (rama, folha, terra, vagem chocha) e matéria seca.

Os Quadros de números 1 a 3 indicam, para a planta, uma composição média da seguinte ordem:

- vagem	24,65%
- material inerte	75,35%
- matéria seca	85,50%

Dados Relativos à Apreciação do Produto Colhido na Bica ou Balaio

O produto colhido na bica ou balaio, apresentou-se composto por quantidades variáveis de vagem, semente e material inerte (rama, folha, terra, vagem chocha, vagem aberta).

Os Quadros que se seguem, de números 4 a 6, sumarizam tal composição para os tratamentos A e B.

QUADRO 4 - Porcentagem de vagem presente na composição do produto colhido.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	81,2	82,0	84,1	87,8	78,9	81,5	83,6	85,9	80,3	79,7	76,9	81,99	64,97
B	84,4	63,1	58,5	77,4	68,8	71,4	58,9	57,2	60,1	56,3	58,2	64,93	53,91

1 - Dados transformados em $\text{arc sen} \sqrt{\text{porcentagem}}$

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	672,4480	672,4480	32,74 **
RESÍDUO	20	410,7610	20,5380	
TOTAL	21	1.083,2090		

$s = 4,5318$

$c.v. = 7,6247$

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

QUADRO 5 - Porcentagem de semente, presente na composição do produto colhido.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	1,5	0,7	0,3	1,3	0,1	1,2	0,8	1,0	1,1	1,0	1,0	0,90	5,27
B	1,8	0,2	0,2	0,5	1,2	0,9	1,0	0,6	1,1	1,3	1,4	0,93	5,28

1 - Dados transformados em $\text{arc sen} \sqrt{\text{porcentagem}}$

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	0,0011	0,0011	0,0004 *
RESÍDUO	20	52,4336	2,6216	
TOTAL	21	52,4347		

$s = 1,6191$

$c.v. = 30,6659$

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

QUADRO 6 - Porcentagem de material inerte (rama, terra, vagem chocha, vagem aberta) presente na composição do produto colhido.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	17,3	17,3	15,6	10,9	21,0	17,3	15,6	13,1	18,6	19,3	22,1	17,1	24,34
B	13,8	36,7	41,3	22,1	30,0	27,7	40,1	42,2	36,7	42,4	40,4	34,14	35,50

1 - Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	685,8938	685,8938	31,11**
RESÍDUO	20	440,9858	22,0492	
TOTAL	21	1.126,8796		

$s = 4,6956$

$c.v. = 15,6945$

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 4 e 6 indicam que houve efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, para a variação das quantidades de vagem e de material inerte presentes na composição do produto colhido.

Em ambos os casos, a significância de F indicou maior eficiência do sistema de ventilação da Trilhadora em relação ao trabalho manual no que concerne assim aos teores de vagem e de material inerte presentes na composição do produto colhido na bica ou balaio.

A análise estatística dos dados do Quadro 4 mostra, ainda, que a diferença significativa entre os valores obtidos para a porcentagem de vagem presente na composição do produto colhido, confirmam a eficácia do sistema de despencamento da Trilhadora, em relação ao trabalho manual.

Conforme se observa pela análise de variância do Quadro 5, houve efeito significativo, ao nível de 5% de probabilidade, para a variação da quantidade de semente presente na composição do produto colhido na bica ou balaio.

A significância de F indicou menor injúria provocada às vagens pelo sistema de despencamento da Trilhadora, em relação à injúria praticada pelo processo manual.

Esse aspecto assume importância porque se sabe que o armazenamento do produto em nosso País, é predominantemente realizado sob a forma de amendoim em casca e as vagens que venham a sofrer danos mecânicos, assim como as sementes liberadas, ficam sujeitas ao ataque da praga de grãos armazenados *Corcyra cephalonica* Stain, que só não ataca os frutos intactos, conforme demonstram estudos realizados por CARMONA (1958). Tal observação é corroborada por GALLO *et alii* (em 1970), ao afirmar que no amendoim descascado o ataque se verifica em qualquer região do grão e, muitas vezes, as lagartas se introduzem no seu interior, ao passo que o amendoim com casca perfeita não é atacado por essa praga.

Estudos realizados por DICKENS e KHALSA (1967) indicam que, quando os frutos são inoculados com *Aspergillus flavus* Link, as sementes de vagens quebradas e as sementes descascadas são mais facilmente contaminadas pela aflotoxina, durante a secagem e a armazenagem, do que o são as sementes que se encontram dentro das vagens intactas.

Dados Relativos ao Poder Germinativo das Sementes Oriundas das Vagens Coletadas na Bica ou Balaio

Os resultados obtidos se encontram no Quadro 7, na página seguinte.

QUADRO 7 - Porcentagem de Germinação das Sementes Oriundas das Vagens Colhidas nos dois Processos de Batedura

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	77,5	90,0	95,0	100,0	82,5	95,0	75,0	97,5	90,0	100,0	97,5	90,90	75,09
B	79,5	77,5	95,0	62,5	70,0	100,0	70,0	75,0	87,5	97,5	60,0	79,50	65,33

1 - Dados transformados em arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	524,3	524,3	3,98 (n.s.)
RESÍDUO	20	2.629,7	131,4	
TOTAL	21	3.154,0		

c.v. = 16,3318

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 poder germinativo das sementes oriundas das vagens coletadas nos ensaios.

CONCLUSÕES

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

1. A análise de amostras do material submetido à batedura, tendo em vista as porcentagens de: vagem, material inerte (rama, folha, terra, vagem chocha) e matéria seca, mostrou-se necessária para estudos da qualidade do trabalho desenvolvido nos dois processos de colheita, nas condições dos ensaios.
2. O material submetido à batedura apresentou uma composição uniforme em todos os ensaios, tendo-se em conta os teores de vagem, material inerte (rama, folha, terra, vagem chocha) e matéria seca.
3. A Trilhadora estacionária, Modelo FMVAJ-1, apresentou melhor qualidade de trabalho do que o processo manual no que se refere aos teores de vagem, material inerte e semente presentes na composição do produto colhido.

LITERATURA CITADA

- CARMONA, M.M. A Entomofauna dos produtos armazenados. *Corcyra cephalonica* - (Staint). (Lepidoptera, Pyralidae). Junta de Investigação do Ultramar, Portugal, 1958. 127 pp.
- CORDEIRO, S. Equipos maniseros Argentinos trabajan en Brasil, *Boletim Informativo Manisero*, Cordoba, 5(24): 19-20. 1971.
- DICKENS, J.W. e KHALSA, J.S. Windrow orientation and harvesting damage to peanuts. *Oleagineux*, 12 (234): 741-746. 1967.
- EQUIPE TÉCNICA DE SEMENTES E MUDAS. *Regras para análise de sementes*. Escritório de Produção Vegetal, Ministério da Agricultura. 1967.
- GALLO, D.; NAKANÒ, D.; WIENDL, F.M.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L. *Manual de Entomologia*, Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 1970.
- LEME, H.A. A tratorização da Agricultura Brasileira. In: *Curso de Engenharia Agrícola*. Fazenda Ipanema. Sorocaba, 1967. 15 pp.