

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PRODUTO OBTIDO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE DOIS PROCESSOS MECÂNICOS DE COLHEITA DO AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.)

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

## RESUMO

O presente trabalho tem por fim determinar a eficácia operacional de uma Recolhedora de Amendoim, marca "BONSIG", de procedência argentina, confrontando-a com uma Trilhadora Estacionária, modelo FMVAJ-1.

Comparando-se estatisticamente suas características de desempenho com as da Trilhadora modelo FMVAJ-1, a Recolhedora apresentou uma eficácia operacional qualitativa, que deixa muito a desejar, uma vez que, nas condições dos ensaios, constatou-se a presença de 72,70% de vagem na composição do produto colhido, contra os 82,0% apresentados pela Trilhadora.

## SUMMARY

This work was carried out to settle the operational efficiency of a Peanut Collector mark "BONSIG", from Argentina in comparison with a stationary Trashing-machine, pattern FMVAJ-1.

Statistically comparing their characteristics on the performance with the Trashing-machine, pattern FMVAJ-1, the Collector showed a qualitative operational efficiency, that it is far from being what one might wish, in essay conditions, it was established the presence of 72,70% of pods on the composition of harvested product, against 82,0% showed by a Trashing-machine.

## INTRODUÇÃO

Os Estados de São Paulo e Paraná respondem por aproximadamente 90% da produção nacional de amendoim.

A operação de colheita, segundo LEME (1967), se apresenta como fator limitante a uma expansão acentuada desta leguminosa em nosso País.

Estudos são sugeridos por ETTORI e FALCÃO (1965), visando a adaptação de colhedoras de amendoim já desenvolvidas e utilizadas com sucesso na Argentina e nos Estados Unidos, como ponto de partida para a introdução de máquinas que possibilitem a multiplicação da produtividade do trabalhador.

RAMOS (1964) alerta que não seria aconselhável e talvez fosse contraproducente a introdução imediata de máquinas combinadas mais adiantadas, de elevado rendimento, enquanto não se evoluir das áreas mínimas atuais, para as plantações médias.

Esses fatos propiciam a elaboração do presente trabalho cujo objetivo é determinar, através de um estudo analítico, a qualidade do trabalho desenvolvido por uma Recolhedora de Amendoim, marca "BONSIG" de procedência argentina, quando comparada com uma Trilhadora estacionária, modelo FMVAJ-1, desenvolvido pelo Autor.

- 
- (\*) Prof. Assistente Dr. do Departº de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. "Campus" de Jaboticabal - UNESP  
(\*\*) Prof. Assistente Dr. do Departº de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Piracicaba - USP.

## 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 submetidas 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.

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 da palha.

A máquina é acoplada à barra de tração do trator, sendo acionada pelo eixo da tomada de potência (T.D.P.).

As principais partes componentes da máquina "BONSIG" são:

- a) um sistema recolhedor de altura regulável, que efetua o levantamento do amendoim encordoado e o deposita em uma esteira, que o transporta ao interior da máquina.
- b) um batedor cilíndrico, em cuja superfície se encontram fixadas séries de dentes equidistantes, segundo a geratriz do mesmo.
- c) um contrabatedor, constituído por um conjunto de dentes fixos, que se posicionam a distância regulável do cilindro batedor, acompanhando a curvatura deste.
- d) um sistema de peneiras e ventilação que tem, por finalidade, separar as vagens do amendoim, das ramas, folhas, terra, cascas e vagens chochas, as quais são lançadas ao solo.
- e) um elevador de canecas, que é responsável pela elevação das vagens até a plataforma de ensaque, onde se alojam os operários encarregados de ensacá-las; e
- f) uma rampa de descarga, constituída por um plano inclinado, onde os sacos de aniagem, depois de cheios e costurados, são colocados para que, deslizando, venham ter ao solo onde permanecem até que sejam re-

colhidos.

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

Instrumentos de Medidas: Durante a realização dos ensaios e após a 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, moinho a martelo e dessecador.

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 que utiliza a Recolhedora de Amendoim, marca "BONSIG"

**Tratamento B** - Processo de colheita que utiliza a Trilhadora de Amendoim modelo FMVAJ-1.

Avaliação da Composição das Plantas Submetidas à Batedura: Ao serem iniciados os ensaios, procedia-se à coleta de algumas plantas que seriam 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 cinco 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 coletar, 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 das pesagens, 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: A amostragem do material colhido realizou-se de forma bastante simples. Com o uso de sacos plásticos, coleta-se, em 5 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

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

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  $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$  ou  $\sqrt{x + 0,5}$ .

## RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Dados Relativos à Composição das Plantas Submetidas à Batedura nos Ensaio: 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.ºs. 1 a 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	24,9	27,1	25,2	29,3	26,1	31,8	30,8	26,6	26,6	21,3	21,6	26,48	30,93
B	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

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	14,3210	14,3210	2,67 (n.s.)
RESÍDUO	20	107,3029	5,3651	
TOTAL	21	121,6239		

c.v. = 7,6891

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, terra, vagem chocha) presente na composição das plantas submetidas à batadura.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	75,1	72,9	74,8	70,7	73,9	68,2	69,2	73,4	73,4	78,7	78,4	73,52	59,07
B	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

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	14,3210	14,3210	2,67 (n.s.)
RESÍDUO	20	107,3029	5,3651	
TOTAL	21	121,6239		

c.v. = 3,8684

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 batadura.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	86,6	89,2	86,4	87,2	89,5	86,7	87,9	88,4	88,4	86,8	80,2	87,02	68,96
B	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

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	3,7310	3,7310	1,08 (n.s.)
RESÍDUO	20	69,1594	3,4579	
TOTAL	21	72,8904		

c.v. = 2,7128

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 n.ºs. 1 a 3, nos quais é sumarizada a composição das plantas submetidas à batadura 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 batadura 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 .....	25,27%
- material inerte .....	74,73%
- matéria seca .....	85,55%

Dados Relativos à Apreciação do Produto Colhido: O produto colhido 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	75,3	78,5	74,4	74,2	78,5	78,2	69,8	69,9	70,1	66,7	64,1	72,70	58,58
B	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

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

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	224,3210	224,3210	28,42 **
RESÍDUO	20	157,8823	7,8941	
TOTAL	21	382,2033		

s = 2,8096      c.v. = 4,5483

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

QUADRO 5 - Porcentagem de sementes presente na composição de produto colhido.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	7,9	5,7	4,5	5,8	4,1	5,7	9,2	12,0	11,8	12,4	12,7	8,34	16,48
B	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

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

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	1	691,3767	691,3767	91,73 **
RESÍDUO	20	150,7416	7,5370	
TOTAL	21	842,1183		

s = 2,7453      c.v. = 25,2363

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, folha, 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	16,8	15,8	21,1	20,0	17,4	16,1	21,0	18,1	18,1	20,9	23,2	18,96	25,77
B	17,3	17,3	15,6	10,9	21,0	17,3	15,6	13,1	18,6	19,3	22,1	17,10	24,34

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	11,3185	11,3185	2,37 (n.s.)
RESÍDUO	20	95,5554	4,7777	
TOTAL	21	106,8739		

s = 2,1558      c.v. = 8,7248

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 4, indica que houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para a variação da quantidade de vagem presente na composição do produto colhido.

A significância de F indicou maior eficiência do sistema de ventilação da Trilhadora em relação ao da Recolhedora, no que diz respeito aos teores de vagem presentes na composição do produto colhido; indica, ainda, uma eficácia maior do sistema de despencamento de Trilhadora em relação a idêntico sistema da Recolhedora.

Conforme se observa pela análise de variância do Quadro 5, houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para a variação da quantidade de

semente presente na composição do produto colhido.

A significância de F indicou menor injúria provocada às vagens pelo sistema de despensamento da Trilhadora, em relação ao sistema de despensamento da Recolhedora.

Os trabalhos conduzidos em Jaboticabal confirmam, experimentalmente, as observações efetuadas por RAMOS (1964) ao estudar o desenvolvimento da mecanização da colheita do amendoim na República Argentina, quando afirma que a necessidade e a pressão da urgência de uso de máquinas, marcaram uma das características atuais da produção: a má qualidade do produto.

Analisando-se os problemas relativos ao armazenamento do produto que no Brasil é predominantemente realizado sob a forma de amendoim em casca, a má qualidade do produto assume aspectos de maior gravidade tendo em vista o fato de que a praga de grãos armazenados *Corcyra cephalonica* Stain, só não ataca os frutos intactos, conforme estudos realizados por CARMONA (1958). Tal observação é corroborada por GALLO *et alii* (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, enquanto o amendoim com casca perfeita não é atacado por essa praga.

GRATÃO (1972) realizando um trabalho de levantamento da frequência de pragas de produtos armazenados em armazéns do município de Jaboticabal, constata que a traça *Corcyra cephalonica* Stain, praga mais frequente do amendoim armazenado, teve uma frequência considerável mesmo não estando o amendoim entre os produtos armazenados.

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.

Os problemas de deterioração do produto com o uso de combinadas, segundo RAMOS (1964), tendem a se agravar em anos anormais, como foi para a Argentina o de 1964, quando o grau de deterioração do produto foi tão elevado a ponto de sofrer um deságio no preço de venda da ordem de 25% do valor do preço básico.

A análise de variância dos dados do Quadro 6 indica que não houve efeito significativo para a variação da quantidade de material inerte (rama, folha, terra, vagem chocha, vagem aberta) presente na composição do produto colhido.

#### Dados Relativos ao Poder Germinativo das Sementes Oriundas das Vagens Colhidas:

Os resultados obtidos se encontram no Quadro 7.

QUADRO 7 - Porcentagem de germinação das sementes oriundas de vagem colhidas nos dois processos de batadura

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES											MÉDIA	MÉDIA 1
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º		
A	97,5	77,5	87,5	87,5	80,0	77,5	92,5	90,0	72,5	97,5	87,5	86,13	69,14
B	77,5	90,0	95,0	100,0	82,5	95,0	75,0	97,5	90,0	100,0	87,5	90,90	75,09

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	194,9518	194,9518	2,41 (n.s.)
RESÍDUO	20	1.615,9542	80,7977	
TOTAL	21	1.810,9060		

c.v. = 12,4641

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 maior eficiência operacional do que a Recolhedora marca "BONSING", no que se refere aos teores de vagem 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. 27 p.
- CORDEIRO, S. Equipos maniseros Argentinos trabajan en Brasil. *Boletim Informativo Manisero*, Cordoba, 5(24): 19-20. 1971.
- DICKNS, 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.
- ETTORI, O.J.T. e FALCÃO, M.J. Aspectos Econômicos de produção de amendoim em São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, XII (3 e 4): 1-48. 1965.
- GALLO, D.; NAKANO, D.; WIENDL, F.M.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L. *Manual de Entomologia*, Editora Agronômica Ceres, São Paulo.
- GRATÃO, J.L. Levantamento da frequência de traças em produtos armazenados e perdas quantitativas e qualitativas em milho devido às traças *Sitotroga cerealella* (Olivier 1789) e *Plodia interpunctella* (Huebner, 1813). Jaboticabal, FMVAJ, 1972. 47 p. (Trabalho de Graduação).

LEME, H.A. A tratorização da Agricultura Brasileira. In: *Curso de Engenharia Agrícola*. Fazenda Ipanema, Sorocaba. 1967. 15 p.

RAMOS, I. Observações sobre a mecanização da colheita de amendoim na República - Argentina. *Relatório de Viagem*. São Paulo, 1964. 37 pp.