

CUSTO OPERACIONAL DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA E PULVERIZAÇÃO AÉREA NA CULTURA DA BATATA

Eng.º Agr.º Cyro Okamoto

Eng.º Agr.º Caio T. Yamaguishi

José Francisco Coluço (1)

1 — INTRODUÇÃO

A mecanização agrícola é uma necessidade crescente, na agricultura moderna, para aumentar a produção, a produtividade da mão-de-obra, bem como aumentar a renda do empresário agrícola.

YANG (3) mostra a necessidade de serem estudados os tipos de máquinas mais apropriadas para as condições locais e de serem estabelecidas as relações de custos e benefícios relativos a distintas classes de equipamentos e forças motrizes.

Assim, estudos desta natureza possibilitarão, aos agriculto-

res, tomarem decisões acertadas ao escolherem os tipos de forças motrizes e equipamentos, de acordo com a situação. Exemplificando, em empresas pequenas trabalha-se com equipamentos à tração animal e em empresas maiores, utiliza-se o trator. Verifica-se a vantagem econômica dos diferentes tipos de máquinas, à medida em que aumenta a escala de produção.

Atualmente, em condições propícias, tem-se introduzido a aviação agrícola no nosso país, no intuito de aumentar a eficiência de algumas operações agrícolas.

(1) Estudante do 4.º Ano da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Os Engenheiros Agrônomos e os pilotos têm resolvido vários problemas técnicos e dificuldades operacionais associados com a aviação agrícola, porém, o problema mais difícil a ser enfrentado, é o de fazer o negócio rentável ao empresário.

A rentabilidade do negócio, em aviação agrícola, é limitada pelas horas de utilização do avião, que é o fator básico, afetando o custo operacional. NORMAN (2) mostra que a utilização é influenciada pela quantidade de trabalho realizável em um mercado, o período de tempo exequível e as condições climáticas durante esse período. Como o emprêgo do avião para fins agrícolas é de caráter sazonal, o uso da aeronave geralmente varia de 200 a 400 horas de vôo por ano, sendo, raramente, excedidas as 400 horas de vôo.

Desta característica, decorre que o custo fixo é, percentualmente, bastante alto em relação ao custo total, devido ao alto preço do avião, equipamento e salários elevados dos pilotos. NORMAN (2) calcula

que com o vôo médio anual de 400 horas o custo fixo seja da ordem de 60% e para 200 horas por ano seja da ordem de 70% do custo total por hora de vôo.

Técnicos do DEPARTAMENTO AGROQUÍMICO DA COMPANHIA ELETRO QUÍMICA FLUMINENSE (1) realizaram ensaio comparativo de pulverização com avião e trator em cultura de batata, na Fazenda Caxambu, de propriedade do Senhor Tadao Kimura, em Castro, Paraná, no período de janeiro a maio de 1967, onde concluíram que:

a) a produção da parte tratada com avião era, em média, sempre maior que a da parte tratada com o trator, embora não houvesse diferença significativa;

b) havia queda de produção nas linhas próximas de onde se passava a roda do trator, chegando esta a 30%, comparando com a parte onde apenas atuava o braço do pulverizador;

c) a produção de batata tipo especial era sempre maior, na parte tratada com avião.

Paralelamente, verificaram as seguintes vantagens técnicas:

a) a aplicação é mais rápida, pois, enquanto um trator, trabalhando o dia todo em velocidade máxima (para caso de pulverização usa-se 3.^a reduzida, que desenvolve velocidade de 8 km/hora), pulveriza até 12 ha, um avião, trabalhando 5 horas por dia, pulveriza uma área de 90 a 120 ha (5 horas por dia é o tempo máximo que o avião pode trabalhar normalmente);

b) durante época chuvosa ou mesmo após uma chuva, pode-se perfeitamente fazer pulverização com avião, enquanto que com o trator, é impossível;

c) com o uso do avião, as condições para o aparecimento de doenças fúngicas ou bacterianas é sempre menor, pois, com o uso do trator, as folhas são muito machucadas.

2 — MATERIAL E MÉTODO

O custo operacional da aeronave foi calculado na base de hora de vôo útil, tomando-se o avião Piper PA 18-150, com

equipamento para pulverização, com dados de junho de 1968.

2.1 — CALCULO DO CUSTO DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA

Para se fazer o cálculo do custo da aviação agrícola, deve-se levar em conta as despesas de responsabilidade do empresário e a do agricultor. Em muitos casos, os serviços de pouso, tais como a construção e conservação do campo de pouso, preparo e abastecimento de inseticidas, fungicidas ou herbicidas e os bandeirinhas para finalização de pontos de referência, ficam por conta do agricultor, sendo que o empresário da aviação agrícola fornece, apenas, a aeronave e o piloto (e quando necessário o mecânico).

Levando em consideração o aspecto descrito acima, o custo da aviação agrícola poderá ser separado em vários itens, a saber:

a) custo operacional da aeronave com equipamento;

b) custo dos serviços de pouso;

c) despesa com os bandeirinhas;

d) supervisão e administração da firma de aviação;

e) margem de lucro.

O custo da supervisão e administração varia em função da eficiência e do tamanho da empresa. NORMAN (2) mostra, por experiência, que, 15% sobre os custos totais, é uma média razoável para atender este custo.

No caso de ser uma empresa especializada para execução dos serviços na agricultura, deverá, também, agregar uma margem de lucros. Este item não é determinado, sendo bastante diversificado, variando conforme a operação (pulverização, semeadura, polvilhamento, etc.), a reserva para enfrentar operações adicionais garantindo a qualidade de serviço, e um lucro desejável.

2.2 — CONCEITUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS CUSTOS

Os principais conceitos usados no presente trabalho são, resumidamente, definidos abaixo,

para melhor entendimento de seu significado:

a) Custos fixos totais são os custos que, dentro de certos limites, não sofrem modificações, independentemente do tamanho ou volume do empreendimento, dentro de um dado período de tempo;

b) Custos variáveis totais são aqueles que, à medida que varia o tamanho ou volume do empreendimento, também variam, dentro de um dado período de tempo.

A partir destes dois conceitos derivam-se os conceitos de custos unitários — custo fixo médio e custo variável médio —, que se obtêm pela simples divisão dos custos fixos totais e custos variáveis totais, pela escala de operação dentro de um dado período.

No caso presente, seria uma divisão dos custos totais pelas horas de vôo do avião.

O custo operacional da aeronave foi classificado da seguinte maneira:

1 — Custos Fixos:

a) depreciação;

b) juros;

- c) seguros;
- d) hangar;
- e) salários fixos (piloto e mecânico);
- f) revisões.

2 — Custos Variáveis:

- a) combustíveis;
- b) lubrificantes;
- c) salários variáveis (despesas de locomoção, estadia e gratificação do piloto e mecânico);
- d) reposição de peças.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 — CUSTO OPERACIONAL DA AERONAVE COM EQUIPAMENTO

O custo de operação da aeronave foi determinado com base em 4 faixas de horas de vôo durante o ano, de 160 a 400 horas de vôo útil (quadro 1).

QUADRO 1. — Custo Operacional da Aeronave por Hora de Vôo Útil — Avião Piper PA 18-150 com Equipamento para Pulverização — São Paulo, 1968

Ítem	Horas de vôo por ano (Total/útil)			
	500/400	400/320	300/240	200/160
Em Cruzeiros Novos				
1 — Custos fixos/hora:				
a) depreciação	5,00	6,25	8,33	11,11
b) juros	15,00	18,75	25,00	37,50
c) seguros	17,87	22,34	29,79	44,68
d) hangar	0,37	0,46	0,62	0,93
e) salários fixos (piloto e mecânico)	19,50	24,37	32,50	48,75
f) revisões normais	6,25	6,25	6,25	6,25
Sub-total: custos fixos/hora	63,99	78,42	102,49	149,22
2 — Custos variáveis/hora:				
a) combustível	20,00	20,00	20,00	20,00
b) lubrificantes	1,25	1,25	1,25	1,25
c) salário variável (piloto e mecânico)	30,81	32,26	36,65	45,00
d) reposição de peças	2,00	2,00	2,00	2,00
Sub-total: custos variáveis/hora	54,06	55,51	59,90	68,25
3 — Custo total por hora de vôo útil	118,05	133,93	162,39	217,47

Pode ser observado que o custo operacional da aeronave para 400 horas de vôo útil é de NCr\$ 118,05, aumentando à medida que decrescem as horas de utilização do avião. Chega a custar NCr\$ 217,47 para 160 horas de vôo útil, dando uma diferença de 84%. Isto mostra a importância da utilização máxima da aeronave, para diminuir o custo por hora de vôo.

Por outro lado, pode ser verificado que, para 400 horas de vôo anual da aeronave, o custo fixo calculado foi de 58,5%, em relação ao custo total; para 200 horas de vôo anual foi de 68,6%. Mostra resultados aproximados àqueles obtidos por NORMAN (2).

3.2 — CUSTO DE PULVERIZAÇÃO AÉREA NA CULTURA DA BATATA

O custo da pulverização aérea pode ser calculado tanto pelo peso de ingredientes aplicados, como por hora de vôo útil e, em alguns casos, conforme o “ferry”, isto é, a distância entre a pista provisória de pouso e o campo de aplicação.

Para facilidade de cálculos, elaborou-se um quadro em que se relacionam o peso de ingredientes (litros aplicados) por ha e o “ferry”, dando o rendimento em ha por hora de vôo útil, com o avião Piper PA 18-150, em faixas de 15 metros de largura (quadro 2). Por exemplo, aplicando-se 50 l de solução por ha na cultura de batata e, quando o “ferry” é de 6 km, o rendimento de operação é de 13 ha/hora de vôo útil. Considerando o custo operacional da aeronave em NCr\$ 133,93 por hora de vôo útil, o custo de operação por ha será de NCr\$ $133,93 \div 13 = \text{NCr\$ } 10,30$.

Especialistas em aplicação aérea elaboraram quadro de dosagens de alguns defensivos para aplicação aérea, por ha e por 1.000 l de água, para serem utilizados em volumes de 50 l da solução por ha (quadro 3). Por exemplo, aplicando-se o “Maneb” em tratamento médio, serão utilizados dois kg do produto por ha, que, ao preço de NCr\$ 8,50 por kg, dará o custo do defensivo em NCr\$ 17,00 por ha.

QUADRO 2. — Rendimento em Hectare por Hora de Vôo Útil com Avião Piper PA 18-150, em Faixas de 15 Metros, de Acôrdo com o “Ferry” e Litros por ha, 1969

“Ferry” em km	Litros Aplicados por Hectare										
	1	2	3	4	5	8	10	15	20	30	50
	Hectares por hora de vôo útil										
2	106,5	100,0	94,5	89,0	84,5	73,0	63,0	51,0	39,0	26,0	14,0
4	106,0	99,0	93,0	87,0	82,5	71,0	61,0	49,0	38,0	25,0	13,5
6	105,0	98,0	91,5	85,0	80,5	69,0	58,0	47,0	37,0	24,0	13,0
8	104,5	97,0	90,0	84,0	79,0	67,0	55,0	44,0	35,0	23,0	12,5
10	104,0	96,0	89,0	82,5	77,5	65,0	53,0	42,0	33,0	22,0	12,0

QUADRO 3. — Dosagens de Alguns Defensivos para Aplicação Aérea em Volumes de 50 Litros de Solução por Hectare, 1967

Defensivo	Fraco		Médio		Forte		Emergência	
	p/ha	p/1000 l d'água	p/ha	p/1000 l d'água	p/ha	p/1000 l d'água	p/ha	p/1000 l d'água
Du-ter (pó molhável) kg	0,500	10,000	1,000	20,000	1,250	25,000	1,500	30,000
Maneb (pó molhável) kg	0,750	15,000	2,000	40,000	2,500	50,000	3,000	60,000
Malix 35 E (líquido) l	1,000	20,000	1,500	30,000	2,000	40,000	—	—
DDT 50 (pó molhável) kg	0,800	16,000	1,500	30,000	2,000	40,000	3,750	75,000
DDT 75 (pó molhável) kg	0,550	11,000	—	—	1,400	28,000	2,500	50,000
Folidol 60 E (líquido) l	0,275	5,500	0,400	8,000	0,675	13,500	—	—
Rhodiatox 60 (líquido) l	0,200	4,000	0,300	6,000	0,400	8,000	0,500	10,000
Metasystox (i) (líquido) l	0,400	8,000	0,500	10,000	0,600	12,000	—	—
Sevin 85 (pó molhável) kg	—	—	1,500	30,000	—	—	—	—
Oxicloreto de cobre (pó molhável) kg	2,400	40,000	4,000	80,000	8,000	160,000	10,000	200,000

Fonte: Dados elaborados por K. Hanayamada Companhia Eletro Química Fluminense.

Com base nesses dados, pode-se calcular o custo de aplicação aérea de defensivos por ha:

a) custo de operação do avião ..	NCr\$ 10,30
b) custo do defensivo	<u>NCr\$ 17,00</u>
Total	NCr\$ 27,30

Para uma empresa de aviação agrícola, a este custo de NCr\$ 27,30 deverão ser acrescentados os custos de administração e supervisão, bem como a margem de lucro do empresário.

Para a empresa rural, ainda haverá uma despesa com bandeirinhas, necessárias à pulverização aérea.

LITERATURA CITADA

1. COMPANHIA ELETRO QUÍMICA FLUMINENSE. DEPARTAMENTO AGROQUÍMICO. Primeira tentativa de aplicação aérea de fungicida na cultura de batata (*Solanum tuberosum* L.) Castro, PR., 1967. 6p.
2. NORMAN, N. D. Economic factor affecting agricultural aerosoft operation. In First Agricultural Aviation Conference, 1956. p.396-429.
3. YANG, W. Y. Metodologia de las investigaciones sobre administración rural. S.l.p., Organización de las Naciones Unidas, 1959. 243p. (Colección FAO — Cuaderno de Fomento Agropecuario n.º 64).