

# A escolha e o dimensionamento de um parque de máquinas (Projecto de mecanização agrícola)

António Fernando Garcia Basílio\* e Carlos Manuel Simões da Costa Montemor\*\*

\*Direcção Regional de Agricultura do Ribatejo e Oeste (DRARO)

\*\*Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS)

A actividade agrícola é bastante complexa e exigente no conhecimento de inúmeros factores que interferem na produção, designadamente: condições edáfo-climáticas, processo biológico das culturas, práticas culturais, seus meios e sua oportunidade de realização.

Para além de todo o conhecimento inerente ao processo produtivo, existem hoje factores externos que condicionam a actividade. A conjuntura resultante da globalização da economia, da livre circulação de produtos e matérias primas, das exigências dos mercados consumidores e da organização da produção, aliadas à nossa deficiente estrutura da propriedade, às baixas produtividades do trabalho e a um deficiente planeamento da produção, tornam a nossa agricultura pouco competitiva.

A rarificação, o envelhecimento e o preço da mão-de-obra fazem com que a agricultura portuguesa actual, e mais ainda num futuro próximo, exija uma mecanização eficaz e racional.

Actualmente, grande parte das operações culturais são ou têm hipóteses de ser mecanizadas. Esta mecanização exige avultados investimentos iniciais, acrescidos dos respectivos encargos, fixos e variáveis, que têm de ser adequadamente ponderados, evitando-se mecanizações desajustadas da realidade, que podem inviabilizar a sobrevivência ou manutenção da actividade agrícola.

Uma das causas fundamentais do desaire económico de um parque de máquinas agrícolas é a inexistência de um esquema que proporcione a gestão racional dos equipamentos.

Na maior parte das empresas, não existe por parte dos seus responsáveis uma noção exacta, quer da quantidade de trabalho efectivo anualmente realizado por cada um dos equipamentos (e muito menos ainda

da sua evolução mensal e/ou quinzenal), quer da composição e características técnicas que deverá possuir e que melhor assegurem a realização de tarefas tão diversificadas, quer ainda do montante de encargos por equipamento.

Como resultado desta situação, são frequentes os casos de sub-utilização e má adequação dos equipamentos, o que conduz a custos de utilização muito elevados e que se vão reflectir negativamente na rentabilidade do parque de máquinas e, naturalmente, na própria empresa.

Antes de um empresário agrícola realizar a aquisição de uma máquina deve ponderar todos os factores que interferem na sua exploração. Normalmente o empresário não tem conhecimentos para fazer a escolha e o dimensionamento correcto do seu parque de máquinas.

Neste contexto e conscientes das dificuldades enfrentadas pela maioria dos empresários agrícolas e também por muitos técnicos, apresentamos esta comunicação, pretendendo dar um pequeno contributo para a sua resolução. Assim, tendo por base o estudo "Sistema de Gestão do Parque de Máquinas Agrícolas da ESAS (GPM/ESAS)"<sup>(3)</sup> elaborado pelos autores, no âmbito de um acordo de cooperação entre o ex-Instituto de Estruturas Agrárias e Desenvolvimento Rural (IEADR) - Divisão de Mecanização e Normalização (DMN) - e a Escola Superior Agrária de Santarém, extraímos do programa cultural, a cultura do milho-grão como exemplo.

Para se efectuar uma correcta escolha e dimensionamento de um parque de máquinas, apresentamos uma metodologia e os dados de planeamento necessários para a elaboração de um projecto de mecanização agrícola.

As principais fases e tarefas a definir são:

- a localização geográfica e administrativa e caracterização da exploração;
- o programa cultural plurianual;
- o inventário do parque de máquinas já existente;
- a definição dos itinerários técnicos para cada cultura;
- a selecção dos conjuntos (máquina motora e operadora);
- os períodos culturais;
- os dias disponíveis;
- os tempos de trabalho;
- o plano de utilização do parque de máquinas;
  - a determinação do trabalho a realizar por cada um dos equipamentos, em cada uma das culturas e no programa cultural proposto (horas/ano);
  - a sua distribuição mensal e/ou quinzenal por grau de sensibilidade das diferentes tarefas, simples ou agrupadas;
  - a determinação do tempo disponível para a realização das diferentes tarefas e dos equipamentos;
  - a determinação do tipo e do número de equipamentos necessários;
- conclusões e recomendações.

### Localização geográfica e administrativa e caracterização da exploração

Na óptica da elaboração de um projecto de mecanização agrícola importa, antes de mais, obter elementos sobre a localização geográfica e administrativa da empresa, designadamente freguesia, concelho e distrito. É essencial ainda que o consultor de mecanização, através de inquérito e visita directos, bem como de consulta e análise de documentos disponíveis proceda:

- à caracterização sumária dos solos e da capacidade de uso (textura, espessura, pedregosidade, erosão, obstáculos naturais, declive e drenagem) e das condições climáticas (temperaturas, precipitações e geadas);
- à caracterização do(s) prédio(s) rústico(s), número, dimensão e forma da(s) parcela(s) e/ou bloco(s), distância(s) média(s) entre parcelas e ao assento de lavoura, acesso(s).

### Programa cultural plurianual

Com base no programa cultural plurianual previamente definido para a exploração (culturas e áreas) e nas características edáfo-climáticas procede-se à caracterização de cada uma das actividades culturais, baseando-se em elementos fornecidos pelo responsável e

Quadro nº 1 Caracterização das actividades Cálculo das horas necessárias por tarefa e por cultura			Quinta do Bonito		Ano:
			Cultura: Milho-grão		
			Folha: 13 "Pivot"	Área (ha): 34,00	
Tarefas culturais	Graus de sensibilidade	Máquinas Agrícolas	Períodos culturais	Tempos de tarefa (h/ha)	Horas necessárias por tarefa
Destroçamento de resíduos da cultura anterior	D	Tractor 145 cv 4 RM + destroçador de restolhos	01/03 - 15/03	1,00	34,00
Gradagem	C	Tractor 145 cv 4 RM + grade 2C-32D-26"	01/03 - 15/03	0,53	18,02
Lavoura	D	Tractor 145 cv 4 RM + charrua 4F - 16" - 180°	15/03 - 15/04	1,49	50,66
Gradagem	C	Tractor 145 cv 4 RM + grade 2C - 32 D - 26"	15/03 - 15/04	0,53	18,02
Fresagem/rolagem	B	Tractor 145 cv 4 RM + rotocultor (3,0 m) c/ rolo compactador	15/03 - 15/04	2,00	68,00
Despedrega	D	Tractor 90 cv 2 RM + semi-reboque 5000 kg (17 ha)	15/03 - 15/04	2,35	39,95
Gradagens (2)	C	Tractor 145 cv 4 RM + grade 2C - 32 D - 26" (17 ha)	15/03 - 15/04	1,06	18,02
Despedrega	D	Tractor 90 cv 2 RM + semi-reboque 5000 kg (17 ha)	15/03 - 15/04	2,35	39,95
Transporte de adubo	D	Tractor 90 cv 2 RM + semi-reboque 10 000 kg	15/03 - 15/04	0,25	8,50
Adubação de fundo (300 kg/ha)	D	Tractor 90 cv 4 RM + distribuidor de adubo centrífugo do tipo pendular, 500 litros	15/03 - 15/04	0,54	18,36
Gradagens (2)	C	Tractor 100 cv 4 RM (AL) + grade 2C - 20 D - 24" (AL) + trilho (AL) + grade de bicos (AL)	15/03 - 15/04	1,73	58,82
Escarificação	C	Tractor 45 cv 2 RM + vibrocultor 21 braços + grade de gaiolas rolantes	15/03 - 15/04	2,08	70,72
Transporte de semente, adubo e insecticida	B	Tractor 90 cv 2 RM + semi-reboque 10 000 kg	15/04 - 30/04	0,25	8,50
Sementeira (20-25kg), adubação loc. (200 kg/ha) e desinfecção do solo (10 kg/ha)	B	Tractor 90 cv 2 RM + semeador-fertilizador pneumático 4 linhas 4 linhas (3,0m)	15/04 - 30/04	0,82	27,88
Monda química	A	Tractor 90 cv 2 RM + pulverizador de jacto projectado de 12,0m	15/04 - 30/04	0,55	18,70
Abertura de covachos	D	Tractor 90 cv 2 RM + encovachador 3 linhas	15/05 - 15/06	2,00	68,00
Ceifeira e debulha	A	Ceifeira-debulhadora 120 cv, 4 linhas	01/10 - 30/10	1,86	63,24
Transporte de grão	A	Tractor 90 cv 2 RM + semi-reboque 10 000 kg (14 ha) Tractor 145 cv 4 RM + semi-reboque 12 000 kg (20 ha)	01/10 - 30/10	0,71 0,53	9,94 10,60

(AL) Aluguer

Produção: 10 - 12 t/ha (ciclo FAO 600)

Total horas necessárias tractor: 586,64  
 Total horas necessárias ceifeira-debulhadora: 63,24  
 Horas/ha tractor: 17,25  
 Horas/ha ceifeira-debulhadora: 1,86

outros dados de planeamento disponíveis (itinerários técnicos, graus de sensibilidade, conjuntos de equipamentos utilizados, períodos culturais, tempos de trabalho, quantidades de materiais distribuídos ou recolhidos, produções por hectare - exemplo: Quadro nº 1).

### Inventário do parque de máquinas

O inventário do parque de máquinas já existente é uma peça indispensável para a elaboração do projecto de mecanização e para a montagem de qualquer sistema de gestão que se pretenda implementar.

No âmbito do estudo GPM/ESAS, tivemos por base o inventário do Serviço de Aproveitamento e Património (SAP). Por não corresponder às necessidades exigidas pelo sistema de gestão a instalar, realizámos novo inventário onde se identificou, classificou e ca-

racterizou tecnicamente cada equipamento. A caracterização dos equipamentos incluiu designadamente o nome, a marca e o modelo e informação complementar (potência disponível ou necessária, número e características dimensionais, ano e valor de aquisição e a utilização anual prevista). Procede-se ainda à análise de factores organizativos, tais como a qualidade da organização da utilização e estados de conservação e/ou manutenção dos equipamentos.

A classificação dos equipamentos foi feita com base na "Especificação Técnica DGHEA nº 12", segundo a Norma 03/19/91 da ISO - Organização Internacional de Normalização.

Para efeitos de gestão do Sector GPM/ESAS atribuímos a cada equipamento um número de ordem de inventário com quatro dígitos, sendo o tipo de equipa-

Quadro nº 2													Quinta do Bonito		Ano:	
Caracterização das actividades													Cultura: Milho-grão			
Cálculo mensal das horas necessárias por tarefa e por cultura													Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00	
Tractor		Tarefa Cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total Horas	
Nº	Cv		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.		
TR 07	145	Destroçamento de resíduos			34,00										34,00	
TR 07	145	Gradagem			18,02										18,02	
TR 07	145	Lavoura			25,33	25,33									50,66	
TR 07	145	Gradagem			9,01	9,01									18,02	
TR 07	145	Fresagem/rolagem			34,00	34,00									68,00	
TR 05	90	Despedrega			19,98	19,97									39,95	
TR 07	145	Gradagens (2)			9,01	9,01									18,02	
TR 05	90	Despedrega			19,98	19,97									39,95	
TR 05	90	Transporte de adubo			4,25	4,25									8,50	
TR 05	90	Adubação de fundo			9,18	9,18									18,36	
(AL)	100	Gradagens (2)			29,41	29,41									58,82	
TR 03	45	Escarificação			35,36	35,36									70,72	
TR 05	90	Transporte de semente, adubo e insecticida				8,50									8,50	
TR 05	90	Sementeira				27,88									27,88	
TR 05	90	Monda química				18,70									18,70	
TR 05	90	Abertura de covachos					34,00	34,00							68,00	
TR 05	90	Transporte de grão										9,94			9,94	
TR 07	145	Transporte de grão										10,60			10,60	
<b>TOTAL HORAS</b>			-	-	247,53	250,57	34,00	34,00	-	-	-	20,54	-	-	586,64	

(AL) Aluguer

Quadro nº 3													Quinta do Bonito		Ano:	
Plano de utilização dos tractores agrícolas													Cultura: Milho-grão			
Horas necessárias por mês e por grau de sensibilidade - A													Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00	
Tractor		Tarefa Cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total Horas	
Nº	Cv		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.		
TR 05	90	Monda química				18,70									18,70	
TR 05	90	Transporte de grão										9,94			9,94	
TR 07	145	Transporte de grão										10,60			10,60	
<b>TOTAL HORAS</b>			-	-	-	18,70	-	-	-	-	-	20,54	-	-	39,24	

Quadro nº 4													Quinta do Bonito		Ano:	
Plano de utilização dos tractores agrícolas													Cultura: Milho-grão			
Horas necessárias por mês e por grau de sensibilidade - B													Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00	
Tractor		Tarefa Cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total Horas	
Nº	Cv		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.		
TR 07	145	Fresagem/rolagem			34,00	34,00									68,00	
TR 05	90	Transporte de semente, adubo e insecticida				8,50									8,50	
TR 05	90	Sementeira				27,88									27,88	
<b>TOTAL HORAS</b>			-	-	34,00	70,38	-	-	-	-	-	-	-	-	104,38	

mento identificado por duas letras maiúsculas e por dois algarismos, que indicam o número de ordem (Quadros nºs 2 a 6 e 11).

### Definição dos itinerários técnicos e selecção dos conjuntos

A definição dos itinerários técnicos para cada cultura e a respectiva selecção dos conjuntos são realizadas por inquérito directo ao responsável da empresa, de acordo com a prática da exploração e a disponibilidade e características técnicas dos equipamentos existentes. Com estes elementos o conselheiro de mecanização deverá confrontá-los com outros válidos para essa região e cultura.

### Períodos culturais e dias disponíveis

O planeamento correcto do trabalho numa empresa agrícola e o cálculo previsional do respectivo parque de máquinas e da mão-de-obra a utilizar, passa pelo conhecimento, como já referido, de factores de diversa ordem, tais como: solos e clima, culturas praticadas, suas rotações e afolhamentos, períodos culturais, dias disponíveis para a execução das várias tarefas, rendimentos e custos do trabalho.

De modo a evitar subdimensionamentos que iriam por em risco a execução atempada e a qualidade dos trabalhos, os seus sobredimensionamentos susceptíveis de fazer aumentar desnecessariamente os encargos da empresa, no cálculo do parque de máquinas e

Quadro nº 5												Quinta do Bonito		Ano:	
Plano de utilização dos tractores agrícolas												Cultura: Milho-grão			
Horas necessárias por mês e por grau de sensibilidade – C												Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00	
Tractor	Tarefa Cultural		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Nº	Cv		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Horas
TR 07	145	Gradagem			18,02										18,02
TR 07	145	Gradagem			9,01	9,01									18,02
TR 07	145	Gradagens (2)			9,01	9,01									18,02
(AL)	100	Gradagens (2)			29,41	29,41									58,82
TR 03	45	Escarificação			35,36	35,36									70,72
<b>TOTAL HORAS</b>			-	-	<b>100,81</b>	<b>82,79</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>183,60</b>

Quadro nº 6												Quinta do Bonito		Ano:	
Plano de utilização dos tractores agrícolas												Cultura: Milho-grão			
Horas necessárias por mês e por grau de sensibilidade – D												Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00	
Tractor	Tarefa Cultural		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Nº	Cv		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Horas
TR 07	145	Destroçamento de resíduos			34,00										34,00
TR 07	145	Lavoura			25,33	25,33									50,66
TR 05	90	Despedrega			19,98	19,97									39,95
TR 05	90	Despedrega			19,98	19,97									39,95
TR 05	90	Transporte de adubo			4,25	4,25									8,50
TR 05	90	Adubação de fundo			9,18	9,18									18,36
TR 05	90	Abertura de covachos					34,00	34,00							68,00
<b>TOTAL HORAS</b>			-	-	<b>112,72</b>	<b>78,70</b>	<b>34,00</b>	<b>34,00</b>	-	-	-	-	-	-	<b>259,42</b>

Quadro nº 7					Quinta do Bonito		Ano:
Evolução das necessidades de tracção (horas/tractor)					Cultura: Milho-grão		
Por graus de sensibilidade das tarefas culturais					Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00
Tarefa/sensibilidade	A	B	C	D	Total		
Destroçamento de resíduos				34,00	34,00		
Gradagem			18,02		18,02		
Lavoura				50,66	50,66		
Gradagem			18,02		18,02		
Fresagem/rolagem		68,00			68,00		
Despedrega				39,95	39,95		
Gradagem			18,02		18,02		
Despedrega				39,95	39,95		
Transporte de adubo				8,50	8,50		
Adubação de fundo				18,36	18,36		
Gradagem			58,82		58,82		
Escarificação			70,72		70,72		
Transporte de semente, adubo e insecticida		8,50			8,50		
Sementeira		27,88			27,88		
Monda química	18,70				18,70		
Abertura de covachos				68,00	68,00		
Transporte de grão	9,94				9,94		
Transporte de grão	10,60				10,60		
<b>Totais</b>	<b>39,24</b>	<b>104,38</b>	<b>183,60</b>	<b>259,42</b>	<b>586,64</b>		

da mão-de-obra, é necessário um conhecimento preciso do tempo efectivo de que se dispõe para a realização de cada uma das tarefas a executar.

Como se sabe, o ritmo da realização dos trabalhos agrícolas não é uniforme, pois está condicionado pelos ciclos vegetativos das culturas praticadas e pelas restrições edáfo-climáticas.

Os factores climáticos, especialmente a precipitação, condicionam decisivamente o tempo disponível para a realização das operações e em termos de previ-

ção, terão necessariamente que ser tidos em conta.

Designa-se por período cultural o intervalo de tempo em que é possível realizar determinado trabalho, em boas condições, sob o ponto de vista agronómico.

Por dias disponíveis, para um determinado trabalho, entendem-se aqueles que, dentro de determinado período, possuem elevada probabilidade de ocorrência em qualquer ano e nas quais é possível a execução do trabalho em condições técnicas, pelo menos aceitáveis. O número de dias disponíveis diz respeito obvia-

Quadro nº 8										Quinta do Bonito		Ano:	
Plano de utilização dos tractores agrícolas										Cultura: Milho-grão			
Evolução mensal das horas necessárias por graus de sensibilidade										Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00	
Graus de Sensibilidade	1 Jan.	2 Fev.	3 Mar.	4 Abr.	5 Mai.	6 Jun.	7 Jul.	8 Ago.	9 Set.	10 Out.	11 Nov.	12 Dez.	Total Horas
A				18,70						20,54			39,24
B			34,00	70,38									104,38
C			100,81	82,79									183,60
D			112,72	78,70	34,00	34,00							259,42
<b>TOTAL HORAS</b>	-	-	<b>247,53</b>	<b>250,57</b>	<b>34,00</b>	<b>34,00</b>	-	-	-	<b>20,54</b>	-	-	<b>586,64</b>

Quadro nº 9										Quinta do Bonito		Ano:		
Plano de utilização dos tractores agrícolas										Cultura: Milho-grão				
Cálculo do número de tractores necessários										Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00		
Mês	Sensibilidade A			Sensibilidade B			Sensibilidade C			Sensibilidade D			Total Horas	Total Tractores
	HN	HD	TR	HN	HD	TR	HN	HD	TR	HN	HD	TR		
Janeiro														
Fevereiro														
Março				34,00	56,00	0,61	100,81	64,00	1,58	112,72	72,00	1,57	247,53	3,76 (4)
Abril	18,70	32,00	0,58	70,38	80,00	0,88	82,79	96,00	0,86	78,70	96,00	0,82	250,57	3,14 (4)
Maio										34,00	136,00	0,25	34,00	0,25 (1)
Junho										34,00	136,00	0,25	34,00	0,25 (1)
Julho														
Agosto														
Setembro														
Outubro	20,54	40,00	0,51										20,54	0,51 (1)
Novembro														
Dezembro														
<b>TOTAIS/ANO</b>	<b>39,24</b>	<b>72,00</b>	<b>0,55</b>	<b>104,38</b>	<b>136,00</b>	<b>0,77</b>	<b>183,60</b>	<b>160,00</b>	<b>1,15</b>	<b>259,42</b>	<b>440,00</b>	<b>0,59</b>	<b>586,64</b>	<b>3,06 (4)</b>

HN - Horas necessárias/mês/ano/sensibilidade

HD - Horas disponíveis/mês/ano/sensibilidade\*

TR - Tractores necessários/mês/ano/sensibilidade

\* Hipótese I: Tabela de dias disponíveis para a região de Santarém (probabilidade de ocorrência: 80%; solos: medianos)

$$TR = \frac{HN}{HD}$$

Quadro nº 10										Quinta do Bonito		Ano:		
Plano de utilização dos tractores agrícolas										Cultura: Milho-grão				
Cálculo do número de tractores necessários										Folha: 13 "Pivot"		Área (ha): 34,00		
Mês	Sensibilidade A			Sensibilidade B			Sensibilidade C			Sensibilidade D			Total Horas	Total Tractores
	HN	HD	TR	HN	HD	TR	HN	HD	TR	HN	HD	TR		
Janeiro														
Fevereiro														
Março				34,00	96,00	0,35	100,81	112,00	0,90	112,7	128,00	0,88	247,53	2,13 (3)
Abril	18,70	72,00	0,26	70,38	128,00	0,55	82,79	128,00	0,65	78,70	136,00	0,58	250,57	2,04 (3)
Maio										34,00	152,00	0,22	34,00	0,22 (1)
Junho										34,00	152,00	0,22	34,00	0,22 (1)
Julho														
Agosto														
Setembro														
Outubro	20,54	80,00	0,26										20,54	0,26 (1)
Novembro														
Dezembro														
<b>TOTAIS/ANO</b>	<b>39,24</b>	<b>152,00</b>	<b>0,26</b>	<b>104,38</b>	<b>224,00</b>	<b>0,47</b>	<b>183,60</b>	<b>240,00</b>	<b>0,77</b>	<b>259,42</b>	<b>568,00</b>	<b>0,46</b>	<b>586,64</b>	<b>1,96 (2)</b>

HN - Horas necessárias/mês/ano/sensibilidade

HD - Horas disponíveis/mês/ano/sensibilidade\*

TR - Tractores necessários/mês/ano/sensibilidade

\* Hipótese II: Tabela de dias disponíveis para a região de Santarém (probabilidade de ocorrência: 60%; solos: medianos)

$$TR = \frac{HN}{HD}$$

mente aos trabalhos realizados ao ar livre e, como tal, passíveis de serem afectados pelas variações climáticas, tipo de solos e sensibilidade das diferentes tarefas. Para este trabalho utilizamos tabelas de dias disponíveis para a região de Santarém, para solos de textura

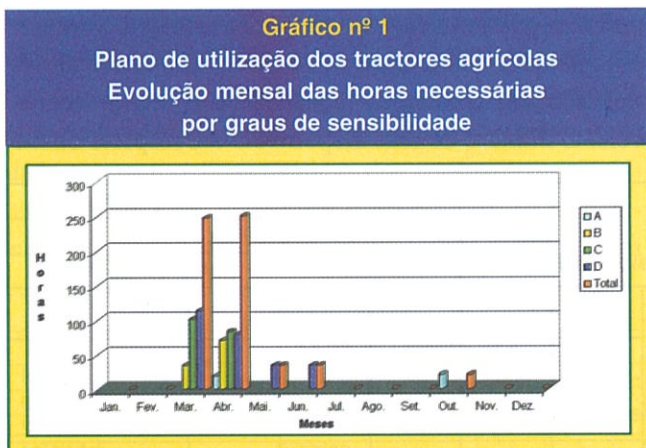
mediana, com duas probabilidades de ocorrência (60 e 80%) - Anexos 1 e 2 (1). Apesar de termos efectuado duas hipóteses de estudo sugerimos a opção de probabilidade de ocorrência de 80%, por ser aquela que apresenta maior margem de segurança.

Os futuros utilizadores deste tipo de estudos poderão recorrer a todos os elementos disponíveis no IHERA - Divisão de Mecanização Agrária.

### Tempos de trabalho

Designamos por tempo de tarefa o tempo necessário para efectuar determinado trabalho com o equipamento mais adequado, expresso em horas por hectare.

Os valores dos tempos de trabalho que se apresentam nesta comunicação foram extraídos do estudo "Tempos de trabalho das principais tarefas agrícolas" (2), com as adaptações às condições operacionais existentes na Quinta do Bonito (correções do tempo



Quadro nº 11		Quinta do Bonito	Ano:
Plano de utilização dos equipamentos agrícolas		Cultura: Milho-grão	
Nº Inventário GPM/ESAS		Folha: 13 "Pivot"	Área (ha): 34,00
Tipo de equipamento		Total horas	
<b>1 - Equipamento de accionamento e de tracção</b>			
TR 03	Tractor agrícola 45 cv 2 RM		70,72
TR 05	Tractor agrícola 90 cv 2 RM		239,78
TR 07	Tractor agrícola 145 cv 4 RM		217,32
(AL)	Tractor agrícola 100 cv 4 RM		58,82
<b>2 - Equipamento de adaptação do terreno à cultura</b>			
DT 01	Destroçador de restolhos		34,00
<b>3 - Equipamento de preparação e trabalho do solo</b>			
<b>3.1 - Equipamento de lavoura e de mobilização primária do solo</b>			
CH 07	Charrua "non stop" de aivecas, montada 4 F - 16" - 180°		50,66
FR 03	Fresa axial (rotocultor com rolo compactador - 3,0 m)		68,00
<b>3.2 - Equipamento de preparação da cama de sementeira</b>			
GD 06	Grade de discos "offset", montada 2C - 32 D - 26"		54,06
(AL)	Grade de discos "offset", montada 2C - 20 D - 24" + trilho + grade de bicos		58,82
VB 01	Vibrocultor de 21 braços, combinado com grade de gaiolas rolantes		70,72
<b>3.3 - Equipamento de trabalho do solo entrelinhas</b>			
EC 01	Encovachador de 3 linhas		68,00
<b>4 - Equipamento de sementeira, de plantação e de transplantação</b>			
<b>4.1 - Equipamento de sementeira</b>			
SM 03	Semeador pneumático com microgranulador de 4 linhas (3,0 m)		27,88
<b>5 - Equipamento de fertilização e de rega</b>			
<b>5.1 - Equipamento de distribuição de fertilizantes minerais e orgânicos</b>			
DC 01	Distribuidor de adubo centrífugo pendular, 500 L		18,36
<b>6 - Equipamento de manutenção, protecção e defesa das culturas</b>			
<b>6.1 - Equipamento de luta contra pragas, doenças e infestantes</b>			
<b>6.1.1 - Equipamento de protecção das culturas</b>			
PV 04	Pulverizador de jacto projectado, com rampa de 12 m, montado		18,70
<b>7 - Equipamento de colheita</b>			
CD 01	Ceifeira-debulhadora automotriz 120 cv		63,24
FM 01	Frente para milho de 4 linhas		63,24
<b>8 - Equipamento de movimentação, de transporte e de armazenagem</b>			
<b>8.1 - Equipamento de transporte</b>			
SR 04	Semi-reboque, caixa de madeira, tribasculante, um eixo de rodado simples, PB 5000 kg		79,90
SR 05	Semi-reboque, caixa de madeira, tribasculante, dois eixos de rodado simples, PB 10 000 kg		26,94
SR 06	Semi-reboque, caixa de madeira, tribasculante, dois eixos de rodado simples, PB 12 000 kg		10,60

Gráfico nº 2

Plano de utilização dos tractores agrícolas  
Evolução mensal do número de tractores necessários

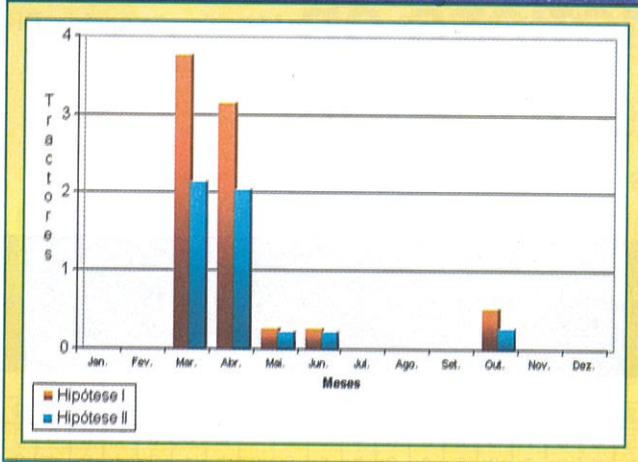
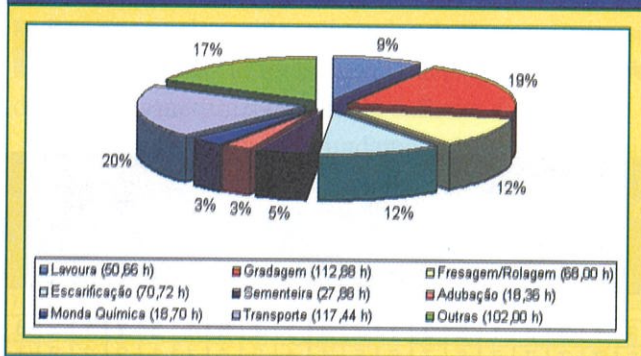


Gráfico nº 3

Distribuição das horas necessárias por tarefa cultural



de viragem e do tempo de deslocação para o local de trabalho). No trabalho privilegiámos sempre os tempos de tarefa ou de execução disponíveis para a exploração, obtidos por registo do passado.

### Plano de utilização do parque de máquinas

De acordo com a metodologia e os dados de planeamento apresentados procedemos à determinação do dimensionamento do parque de máquinas (Quadros nºs 1 a 11 e Gráficos 1 a 3).

### Conclusões e recomendações

A partir dos resultados obtidos, relativamente ao projecto de mecanização, na existência ou não de um parque de máquinas, na sustentabilidade económica do programa cultural, na racionalidade de utilização desse mesmo parque, avaliam-se as necessidades e disponibilidades dos equipamentos, com base nos seguintes critérios<sup>(4)</sup>:

a) *Empresa agrícola já com um parque de máquinas* - avaliação do grau de satisfação, perante as

necessidades da exploração, procedendo à realização de estudos económicos para cada um dos equipamentos da exploração, determinação dos limiares de rentabilidade, procura de soluções que visem minimizar os encargos, aumentar a sua produtividade e ainda determinar a oportunidade para proceder à substituição dos equipamentos obsoletos.

b) *Empresa agrícola sem parque de máquinas* - avaliação das necessidades da exploração, de acordo com a perspectiva empresarial, realização de estudos económicos para cada um dos equipamentos necessários (custos previsionais ou de planeamento), determinação dos limiares de rentabilidade e procura de soluções técnicas e económicas para a exploração (por exemplo: compra, parceria, aluguer de um equipamento ou recurso a outra forma de utilização em comum, caso existam).

Pensamos que a importância deste tema mereceria, por parte dos diversos Serviços Oficiais do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, um maior envolvimento no apoio, na dinamização e na criação e/ou reforço das diferentes formas de utilização em comum de máquinas agrícolas.

Em relação ao Ensino Superior, esta temática “organização do trabalho, economia de máquinas e projectos de mecanização” deveria ser abordada com maior profundidade, no plano curricular dos diferentes cursos. ♦

### BIBLIOGRAFIA

- (1) ANÓNIMO - *Boletim técnico - Dias disponíveis para a realização das operações culturais - Zona Agrária de Santarém*. Ano 2, nº 8. Ministério da Agricultura, Pesca e Alimentação, Direcção Geral de Hidráulica e Engenharia Agrícola, Direcção de Serviços de Mecanização Agrária, Divisão de Mecanização e Normalização. Lisboa, Novembro de 1989.
- (2) MENDONÇA, E.; CARNEIRO, J. - *Tempos de trabalho das principais tarefas agrícolas* (2ª edição). Ministério da Agricultura, Instituto de Estruturas Agrárias e Desenvolvimento Rural, Direcção de Serviços de Infra-estruturas e Equipamentos Rurais, Divisão de Mecanização e Normalização. Lisboa, Março de 1994.
- (3) BASÍLIO, A.; HENRIQUES, J.; FREITAS, H.; MONTEMOR, C. - *Sistema de Gestão do Parque de Máqui-*

nas Agrícolas da Escola Superior Agrária de Santarém (GPM/ESAS). Instituto de Estruturas Agrárias e Desenvolvimento Rural (Divisão de Mecanização e Normalização) e Escola Superior Agrária de Santarém. Lisboa, 1994.

(4) MADEIRA, A - *Considerações sobre a organização do trabalho em agricultura e a escolha das máquinas agrícolas*. Direcção Geral de Hidráulica e Engenharia Agrícola, Direcção de Serviços de Mecanização Agrária, Divisão de Mecanização e Normalização. Lisboa.

ANEXOS

**Anexo 1**  
**Tabela de Dias Disponíveis para a Região de Santarém**

Probabilidade de ocorrência: 80% Solos: Medianos

Mês	Jan.			Fev.			Mar.			Abr.			Mai.			Jun.			Jul.			Ago.			Set.			Out.			Nov.			Dez.					
Década	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	3	3	4	5	6	6	7	6	5	6	6	4	3	2	1	2	0	0	1	0	0	0			
B	2	1	2	2	1	0	2	2	3	4	2	4	3	5	5	4	6	6	6	6	7	6	5	6	6	5	6	3	2	3	1	3	4	0	1	2			
C	3	1	3	3	2	1	2	2	4	4	4	4	4	6	5	5	6	6	6	6	7	6	5	7	6	5	6	3	3	5	2	4	4	1	2	3			
D	4	2	3	3	2	2	2	3	4	4	4	4	4	5	6	6	5	6	6	6	7	7	6	5	7	6	5	6	3	4	5	2	4	4	2	3	4		
E	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	5			

A – Monda-química, ceifa e debulha, transportes associados  
 B – Sementeira, transportes associados, fresagem/rolagem  
 C – Gradagens, escarificações  
 D – Lavoras, destroçamento de resíduos, despedrega, abertura de covachos, adubação, transportes associados  
 E – Dias não disponíveis

**Anexo 2**  
**Tabela de Dias Disponíveis para a Região de Santarém**

Probabilidade de ocorrência: 60% Solos: Medianos

Mês	Jan.			Fev.			Mar.			Abr.			Mai.			Jun.			Jul.			Ago.			Set.			Out.			Nov.			Dez.					
Década	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	2	1	1	3	1	1	2	1	3	3	3	3	2	5	5	4	5	6	7	7	7	7	6	7	6	5	4	4	2	4	1	1	2	2	2	1			
B	4	3	4	4	3	3	4	3	5	5	6	5	5	6	7	5	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6	6	6	4	5	3	4	5	3	4	3			
C	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	6	5	5	6	7	5	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6	6	6	5	6	4	5	5	4	5	4			
D	5	5	5	4	4	4	5	5	6	6	6	5	6	6	7	5	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	6	6	6	6	4	5	6	4	6	5			
E	4	5	5	4	6	4	4	5	5	4	4	5	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	5	5	4	6	4	6		

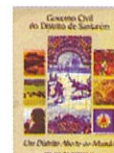
A – Monda-química, ceifa e debulha, transportes associados  
 B – Sementeira, transportes associados, fresagem/rolagem  
 C – Gradagens, escarificações  
 D – Lavoras, destroçamento de resíduos, despedrega, abertura de covachos, adubação, transportes associados  
 E – Dias não disponíveis

# 2<sup>as</sup> JORNADAS NACIONAIS DE MECANIZAÇÃO AGRÁRIA



**Escola Superior Agrária  
de  
Santarém**

**9 a 11 de Novembro de 2000**



COM O APOIO DO

SAME DEUTZ-FAHR PORTUGAL, LDA.