



INSTITUTO POLITÉCNICO de PORTALEGRE



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA de ELVAS

**OPTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DO PARQUE DE MÁQUINAS
DA SOCIEDADE AGRÍCOLA DO RABAÇO**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

CURSO DE MESTRADO EM AGRÍCULTURA SUSTENTÁVEL

SIMÃO MANUEL DE ASCENÇÃO ABELHO

Orientador:

PROF.DOUTOR FRANCISCO LUIS MONDRAGÃO RODRIGUES

2009



INSTITUTO POLITÉCNICO de PORTALEGRE



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA de ELVAS

**OPTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DO PARQUE DE MÁQUINAS
DA SOCIEDADE AGRÍCOLA DO RABAÇO**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

CURSO DE MESTRADO EM AGRÍCULTURA SUSTENTÁVEL

SIMÃO MANUEL DE ASCENÇÃO ABELHO

Orientador:

PROF. DOUTOR FRANCISCO LUIS MONDRAGÃO RODRIGUES

2009

Este trabalho não contempla as críticas e correcções sugeridas pelo Júri.

Assinatura dos Membros do Júri:

(Presidente do Júri)

(Orientador Interno)

(Arguente)

(Vogal)

Classificação Final: _____

Agradecimentos

Após a realização deste Trabalho de Fim de Curso, não posso deixar de manifestar a minha gratidão a todos aqueles que nele participaram.

Ao meu orientador do Trabalho na ESAE Professor Doutor Francisco Mondragão Rodrigues, o meu sincero reconhecimento pela orientação dada e total disponibilidade dispensada.

Ao Professor Doutor Anacleto Pinheiro pelos conhecimentos transmitidos, que muito contribuíram para o desenvolvimento deste Trabalho.

Ao Sr. Leonel Pires pela forma como disponibilizou todos os dados e equipamentos necessários para a realização deste Trabalho.

Ao Agente Técnico Filipe Saruga pelo apoio técnico e informação fornecida durante o tratamento dos dados.

À Dr^a. Paula Caeiro, o meu sincero agradecimento pela ajuda prestada ao longo de todo o Trabalho, a sua disponibilidade na execução gráfica, assim como pelo estímulo e apoio sempre demonstrado.

À Dr^a. Paula Costa pela ajuda na tradução de temas em língua estrangeira de extrema importância para a realização do Trabalho.

A todos aqueles que, directa ou indirectamente, participaram na elaboração deste Trabalho, o meu MUITO OBRIGADO.

RESUMO

Foi realizada a caracterização do parque de máquinas e a sua utilização no plano cultural, no ano agrícola de 2008/2009, na Sociedade Agrícola do Rabaço, Lda., cuja exploração agrícola se situa no concelho de Avis (Alto Alentejo).

Verificou-se que face ao plano cultural de 2008/2009, e que se perspectiva que venha a ser o mesmo nos próximos anos, o parque de máquinas está sobredimensionado, contando com uma frota de 3 tractores de grande potência (150 cv, 130 cv e 105 cv) que, no conjunto, trabalham apenas cerca de 1080 horas/ano, o que é manifestamente pouco. A consequência directa desta situação é existirem custos horários de utilização dos tractores muito elevados (entre 32 e 43 €/h), que agravam as contas da exploração.

No sentido de otimizar a utilização deste parque de máquinas, em particular da frota de tractores, estudaram-se 3 soluções alternativas: adaptar o plano cultural ao parque de máquinas; prestar serviços de mecanização ao exterior; alterar o parque de máquinas. Verificou-se não ser viável adaptar o plano cultural da exploração ao parque de máquinas existente para incrementar o uso da maquinaria da exploração. As outras duas soluções revelaram-se economicamente interessantes, pois permitiram reduzir custos horários de utilização dos tractores. Prestando serviço de mecanização ao exterior, a economia anual em custos de utilização dos tractores, para cumprir o plano cultural, cifra-se em 10.309,10 €/ano. Alterando o parque de máquinas, para enveredar pela mobilização de conservação, a economia cifra-se, para o mesmo plano cultural, em 21.220,60 €/ano. A solução que se afigura como a mais vantajosa é, sem dúvida, a prestação de serviços de mecanização ao exterior, pois para além de reduzir custos na exploração, passa-se a ter uma receita adicional de 129.080 € pelos trabalhos realizados.

Palavras-chave: Mecanização, Custos horários, Parque de máquinas

ABSTRACT

Concerning the agricultural year of 2008/2009, a description has been made of both the machinery and its use within the cultural schedule at Sociedade Agrícola do Rabaço, Lda. (its farmland is situated in the region of Avis – Alto Alentejo).

The analysis showed that according to the cultural schedule for 2008/2009, which is thought that it will become similar in the following years, the existing machinery is clearly surpassing the need as the three powerful tractors (150 h.p., 130 h.p., 105 h.p.) are operating about 1080 hours/year together, which is in fact, a lower production level than expected. As a consequence, production costs are rapidly increasing due to the high prices of the operating tractors (from 32€/h to 43€/h).

In order to make all the farm machinery profitable, particularly the three tractors, three alternative options were suggested: - adapting the cultural schedule to the existing machinery; - doing farm work outside the farmland using its machinery and getting a payment for that; - modifying the existing machinery.

The first option is not economically viable when using the farm machinery. However, the two other options turned out to be economically positive, as it was cheaper using the tractors. By operating in other farms, the total amount of savings is 10.309,10€/year when following the cultural schedule. By modifying the existing machinery, the total amount of savings is 21.220,60 €/year.

The option which clearly would bring more advantages is operating in other farms, as it not only reduces production costs, but it also provides an additional revenue of 129.080 €

Key-words: mechanization, production costs, machinery

ÍNDICE GERAL

Resumo	ii
Abstract	iii
Índice geral	iv
Índice de quadros	vi
Índice de figuras	xi
Abreviaturas/Acrónimos	xiii
1. Introdução.....	1
2. Objectivos.....	4
3. Fundamentos teóricos do trabalho	5
3.1 - Trabalhos diferíveis e indiferíveis	5
3.2 - Dias disponíveis.....	5
3.3 - Tempos de tarefa.....	8
3.4 - Custos de utilização de máquinas	9
3.4.1 - Encargos fixos.....	11
3.4.2 - Encargos variáveis	15
4. Descrição do trabalho realizado	18
4.1 - Caracterização sumária da exploração.....	18
4.2 - Caracterização do parque de máquinas	20
4.2.1 - Frota de tractores	20
4.2.2 - Equipamentos de mobilização do solo	20
4.2.3 - Equipamentos de sementeira.....	23
4.2.4 - Equipamentos de distribuição de fertilizantes	24
4.2.5 - Equipamentos de tratamentos fitossanitários.....	25
4.2.6 - Equipamentos de Colheita	26
4.2.7 - Equipamentos de transporte	27
4.3 - Recolha de informação na exploração.....	29
5. Análise dos resultados.....	30
5.1 - Tarefas mecanizadas na cultura do milho	30
5.2 - Tarefas mecanizadas na cultura da aveia	33

5.3 - Tarefas mecanizadas na cultura do prado permanente.....	36
5.4 - Tarefas mecanizadas no montado.....	38
5.5 - Tarefas mecanizadas na exploração	40
5.6 - Cálculo do número de tractores necessários para o plano cultural actual	43
6. Discussão	48
6.1 - Propostas alternativas de mecanização da herdade do Rabaço	48
6.1.1 - Adaptação do plano cultural.....	48
6.1.2 - Prestação de serviço de mecanização a outras explorações agrícolas	49
6.1.3 - Substituição do parque de máquinas e equipamentos.....	58
7. Conclusões	79
Bibliografia.....	82
Anexos	84

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1 - Graus de sensibilidade e trabalhos possíveis de realizar em função da precipitação efectiva -----	6
Quadro 2 - Horas disponíveis para a região de Évora (método de Eimecke Herbst) -----	7
Quadro 3 - Vida económica útil de alguns dos equipamentos mais comuns -----	12
Quadro 4 - Valores médios de referência do consumo de combustível das máquinas auto motrizes -----	15
Quadro 5 - Identificação e caracterização sumária dos tractores da exploração -----	20
Quadro 6 - Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de mobilização do solo da exploração -----	21
Quadro 7 - Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de sementeira da exploração -----	23
Quadro 8 - Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de distribuição de fertilizantes da exploração -----	24

	Pág.
Quadro 9 - Identificação e caracterização sumária do equipamento de tratamentos fitossanitários da exploração -----	25
Quadro 10 - Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de colheita da exploração -----	26
Quadro 11 - Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de transporte da exploração -----	28
Quadro 12 - Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico do milho em 2008/2009 -----	31
Quadro 13 - Ocupação mensal dos tractores usados no itinerário técnico do milho em 2008/2009 -----	32
Quadro 14 - Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico da aveia para feno em 2008/2009 -----	34
Quadro 15 - Ocupação mensal dos tractores usados no itinerário técnico da aveia para feno em 2008/2009 -----	35
Quadro 16 - Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico do prado permanente em 2008/2009 -----	37
Quadro 17 - Ocupação mensal dos tractores usados no itinerário técnico do prado permanente em 2008/2009 -----	37
Quadro 18 - Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico do montado em 2008/2009 -----	39
Quadro 19 - Ocupação mensal dos tractores usados no itinerário técnico do montado em 2008/2009 -----	39

	Pág.
Quadro 20 - Utilização (em horas) dos tractores durante o ano agrícola 2008/2009 -----	40
Quadro 21 - Consumo de combustível (em litros), por hora e por ano, de cada tractor -----	42
Quadro 22 - Evolução mensal das necessidades de tracção (em horas) em função dos graus de sensibilidade-----	44
Quadro 23 - Cálculo do número de tractores necessários por mês, para o plano cultural de 2008/2009 -----	45
Quadro 24 - Evolução mensal do número médio de tractores necessários ao longo do ano -----	46
Quadro 25 - Plano cultural dos serviços prestados ao longo do ano -----	52
Quadro 26 - Ocupação cultural dos tractores ao longo do ano com a prestação de serviços -----	53
Quadro 27 - Utilização anual de cada tractor e consumo de combustível ao longo do ano (com a prestação de serviços) -----	54
Quadro 28 - Evolução mensal das necessidades de tracção ao longo do ano tendo em conta os graus de sensibilidade -----	55
Quadro 29 - Cálculo do número de tractores necessários por mês -----	56
Quadro 30 - Evolução mensal do número de tractores necessários ao longo do ano -----	57

	Pág.
Quadro 31 - Comparação entre a utilização anual de cada tractor ao longo do ano com a nova situação -----	57
Quadro 32 - Identificação e caracterização sumária do tractor proposto ----	60
Quadro 33 - Identificação e caracterização sumária do equipamento de sementeira -----	60
Quadro 34 - Identificação e caracterização sumária do equipamento de distribuição de fertilizantes -----	61
Quadro 35 - Identificação e caracterização sumária do equipamento de tratamentos fitossanitários proposto -----	61
Quadro 36 - Identificação e caracterização sumária do equipamento de colheita propostos -----	62
Quadro 37 - Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de transporte propostos -----	63
Quadro 38 - Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico proposto para o milho em 2008/2009 -----	65
Quadro 39 - Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico proposto para a cultura da aveia para feno em 2008/2009 ----	67
Quadro 40 - Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico proposto para a instalação do prado permanente em 2008/2009 -----	68

	Pág.
Quadro 41 - Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico proposto para controlo de infestantes no montado em 2008/2009 -----	69
Quadro 42 - Ocupação cultural dos tractores ao longo do ano com o novo parque de máquinas -----	70
Quadro 43 - Utilização (em horas) do tractor durante o ano agrícola 2008/2009 -----	71
Quadro 44 - Consumo de combustível (em litros), por hora e por ano, do tractor -----	72
Quadro 45 - Custo hora por hectare de cada tractor em cada uma das situações -----	74
Quadro 46 - Custos com o parque de tractores existente na exploração face ao plano cultural 2008/2009 -----	75
Quadro 47 - Custos com o parque de tractores actual com a prestação de serviços face ao plano cultural 2008/2009 -----	76
Quadro 48 - Proveitos com a prestação de serviços -----	77
Quadro 49 - Custos com o parque de tractores teórico face ao plano cultural 2008/2009 -----	77

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Delimitação da Herdade do Rabaço -----	18
Figura 2 - Repartição da área cultivada no ano agrícola de 2008/2009 -----	19
Figura 3 - John Deere 6320 -----	20
Figura 4 - Class Ares 656 RZ -----	20
Figura 5 - John Deere 6920 -----	20
Figura 6 - Charrua de aivecas de 4 ferros de 14'' -----	22
Figura 7 - Grade de discos -----	22
Figura 8 - Vibrocultor -----	23
Figura 9 - Semeador de linhas pneumático -----	24
Figura 10 - Sachador adubador para milho -----	25
Figura 11 - Enfardadeira de fardos quadrangulares -----	27
Figura 12 – Semi-reboque tribasculante -----	28
Figura 13 - Reboque misturador -----	29
Figura 14 - Horas mecanizadas por hectare e ano em cada cultura -	41

	Pág.
Figura 15 - John Deere 6320 -----	60
Figura 16 - Semeador de sementeira directa -----	61
Figura 17 - Capinadeira corta mato -----	62
Figura 18 - Enfardadeira de fardos cilíndricos -----	63

ABREVIATURAS/ACRÓNIMOS

Ac -----	Aplicação de adubação de cobertura
Charrua 4F 14” -----	Charrua de 4 ferros 14 polegadas
Cv -----	Cavalo vapor
Grade de discos A 2C 28D 26 -----	Grade de discos de abertura automática de 2 corpos, 28 discos de 26 polegadas
RM -----	Rodas motrizes
Transp -----	Transporte
Vi -----	Valor inicial
Vu -----	Vida útil

1. INTRODUÇÃO

Quando se pensa adquirir um parque de máquinas para fazer face às necessidades de uma exploração agrícola, levantam-se várias questões pertinentes:

- Será que futuramente justifica mecanizar uma determinada operação?
- Do vasto mercado existente, qual a máquina mais indicada?
- Quais os encargos adicionais com a compra do equipamento?
- Será que devo comprar uma máquina nova?
- Será que devo comprar uma máquina usada em bom estado?
- Será que devo simplesmente alugar quando necessário?

Caso já exista um parque de máquinas na exploração deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- Qual o encargo anual gerado pelo parque e como se pode reduzir?
- Qual o contributo do parque de máquinas para os custos de produção das culturas?
- Será possível rentabilizar o parque de máquinas?
- Qual a melhor altura para substituir algumas máquinas e qual o modelo a adquirir?
- Vender algumas máquinas já desactualizadas e recorrer ao aluguer como forma de substituição.

O último aspecto considerado é o aluguer ou qualquer outra forma de utilização em comum de máquinas agrícolas. A aplicação destes princípios nem sempre é fácil, pois muitas vezes apresentam aspectos difíceis de ultrapassar, como é o facto de não existirem na zona equipamentos disponíveis para alugar o que leva muitas vezes os agricultores a assumirem os compromissos relativos à compra.

Desta forma e face ao exposto, é muito difícil tomar a decisão correcta atendendo a que as actividades agrícolas, na sua maioria, são efectuadas em céu aberto, o que originam picos de trabalho ao longo do ano. Por outro lado, a maioria das tarefas culturais é influenciada pelas condições meteorológicas específicas de cada ano e, não sendo estas todos os anos iguais, dificulta ainda mais a situação. Para a mesma tarefa existem técnicas e máquinas diferentes, com rendimentos e custos também diferentes; por outro lado, existem máquinas bastante específicas que apenas se destinam a trabalhar durante um curto espaço de tempo, mas que não é possível de alugar na região; outro aspecto a considerar, é o facto do equipamento ter uma utilização anual baixa levando a que não seja substituído dentro da vida económica útil, impedindo assim que as explorações trabalhem com tecnologias mais modernas e melhorem a qualidade dos serviços.

Por fim, é necessário ter em conta que a compra de equipamentos agrícolas implica, na maior parte dos casos, investimentos bastante elevados e a longo prazo. Como tal, uma decisão errada pode originar a falência de uma exploração agrícola num curto espaço de tempo.

Por todas as considerações anteriormente apresentadas, afigura-se de extrema importância estudar, para determinadas situações, em que já exista um parque de máquinas na exploração, qual a melhor forma de o rentabilizar e, no final da vida útil de um equipamento, perspectivar se é economicamente mais conveniente substituí-lo por outro equiparado (novo ou usado) ou simplesmente, passar a recorrer à prestação de serviços.

O estudo destas questões afigura-se extremamente relevante na agricultura alentejana, tendo em conta que, em consequência das alterações da política agrícola comum, as terras aráveis deixaram de ser predominantemente na Superfície Agrícola Utilizada (SAU) e a paisagem agrícola passou a ser dominada por pastagens permanentes, em detrimento das culturas arvenses, nomeadamente dos cereais.

Por esta razão, grande parte dos parques de máquinas agrícolas existentes nas explorações estão, para além de envelhecidos, completamente desajustados das necessidades. A situação mais corrente corresponde a parques com número de

máquinas exagerado e desajustado em termos de potências. As menores necessidades de horas de mecanização conduzem a maior tempo inactivo das máquinas, impossibilitando a sua correcta amortização dentro da vida útil dos equipamentos.

É exactamente uma situação desta natureza que se pretende caracterizar neste trabalho, tentando, no final, apresentar soluções para a optimização da maquinaria existente na exploração agrícola onde se realizou o estágio.

2. OBJECTIVO

O objectivo deste trabalho é efectuar um estudo técnico-económico da utilização actual do parque de máquinas da Sociedade Agrícola do Rabaço, Lda e propor soluções alternativas que visem a optimização da sua utilização, reduzindo custos, tornando a utilização das máquinas e a actividade da exploração mais sustentáveis.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO TRABALHO

3.1 - TRABALHOS DIFERÍVEIS E INDIFERÍVEIS

Para Feodoroff (1972), numa exploração, há certos trabalhos cuja execução pode ser alterada no tempo sem que essa alteração venha a ter algum efeito sobre a produção. Estamos, neste caso, perante os chamados trabalhos diferíveis. Por outro lado, o adiamento da realização de certas tarefas pode afectar significativamente a produção e temos, neste caso, os trabalhos indeferíveis. Este tipo de trabalhos é condicionado, essencialmente, pelo ciclo biológico das plantas.

O grande problema coloca-se quando o trabalho agrícola é realizado em campo aberto, o que engloba a quase totalidade das operações culturais e que são condicionadas pela meteorologia (não controlável). Em contrapartida, os trabalhos realizados sob coberto são, simplesmente, uma questão de disponibilidade em mão-de-obra (DGHEA, 1982).

3.2 - DIAS DISPONÍVEIS

O teor de água no solo e as condições meteorológicas são os principais factores que determinam o número de dias durante o ano em que é possível realizar as diferentes operações culturais necessárias à produção agrícola. Habitualmente, este aspecto assume particular importância na agricultura a céu aberto. Normalmente, o intervalo de tempo em que os equipamentos podem ser utilizados em condições consideradas boas para a realização das operações culturais é invariavelmente curto. As condições em que essas operações são realizadas têm, inevitavelmente, repercussões na quantidade e na qualidade dos produtos (Pinheiro, 2009).

Para Cary & Azevedo (1972), consideram-se dias disponíveis, aqueles dias que possuem uma elevada probabilidade de se poder realizar a operação em vista e que permitem a execução do trabalho em condições pelo menos aceitáveis, sendo excluídos previamente os tornados inviáveis pelas instituições civis e religiosas (sábados, domingos e feriados).

Segundo Reboul (1965), no caso concreto dos dias disponíveis, existem dois métodos utilizados para o seu cálculo. O primeiro método baseia-se na precipitação e o segundo na humidade do solo. Este último apresenta-se como o mais fiável pelo facto de se basear na precipitação efectiva do dia considerado e dos quatro dias anteriores e considerar o factor solo, o que dá uma indicação concreta e precisa para a possibilidade de realização da tarefa cultural em vista.

Assim, Reboul (1969), em função da precipitação efectiva, define 5 classes de sensibilidade dos trabalhos agrícolas a realizar com máquinas, e cuja classificação se apresenta no Quadro 1.

Quadro 1 – Graus de sensibilidade e trabalhos possíveis de realizar em função da precipitação efectiva

Precipitação Efectiva (mm)	Graus de Sensibilidade	Trabalhos possíveis de realizar
0	A	- Ceifa, colheita de feno, enfardação de palha e feno, e tratamentos fitossanitários
< 1	B	- Sementeira, rolagem e ceifa do arroz
< 2	C	- Gradagens, escarificações, sachas, colheita de culturas sachadas, fresagens e nivelamentos laser
< 3	D	- Lavouras, transportes, adubações, podas, vindima, estrumações, abertura de regos, subsolagem, chiselagem e rebaixa.
> 3	E	- Dias não disponíveis

Fonte: IEADR – DMN (1982)

O método utilizado neste trabalho, para calcular o número de dias (horas) disponíveis, é o “Método de Eimecke-Herbst”, que efectua o balanço dos ganhos e perdas de água no solo num intervalo de 5 dias, o dia considerado e os quatro anteriores, recorrendo aos valores da precipitação e evaporação e tendo em atenção o tipo de solo (Quadro 2).

As estimativas efectuadas para o número de dias disponíveis apresentam uma probabilidade de 60%, que será a margem de segurança com que é usual trabalhar. Como é evidente, quanto maior for a margem de segurança, menor será o número de dias disponíveis.

Ainda assim, não podemos esquecer que o cálculo dos dias disponíveis, independentemente do método, é apenas uma previsão baseada em dados meteorológicos a longo prazo, obtida por via estatística, que só faz sentido no campo das probabilidades e que deve ser tomado em conta apenas para orientação do planeamento do trabalho agrícola e, neste caso, na gestão do parque de máquinas, em particular no momento da definição do número e máquinas necessárias.

Quadro 2 – Horas disponíveis para a região de Évora (método de Eimecke Herbst)

Probabilidade de ocorrência: 60%		Solos: Medianos a pesados											
MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
A	56	16	64	72	112	120	168	168	144	96	48	64	
B	96	88	112	120	144	136	168	168	160	112	104	104	
C	120	96	128	128	152	136	168	168	160	128	120	120	
D	120	112	136	136	160	136	168	168	160	136	120	128	
E	104	104	104	96	88	88	72	80	80	80	96	112	

Fonte: IEADR - DMN (1994)

3.3 - TEMPOS DE TAREFA

A execução das tarefas culturais em qualquer exploração implica uma mecanização racional e, acima de tudo, uma boa organização do trabalho. Assim, para se atingir este último requisito é importante ponderar aspectos que definam a qualidade e quantidade de trabalho a realizar para cada um dos períodos culturais do ano agrícola.

A “disponibilidade de trabalho” é o conjunto dos recursos em mão-de-obra disponíveis para executar um determinado trabalho durante o ano (DGHEA 1982).

Para Cary & Azevedo (1972), é importante lembrar que o ano é dividido em vários períodos culturais a que correspondem grupos de trabalhos característicos. Partindo do princípio de que se tem conhecimento concreto e preciso das disponibilidades de trabalho, será necessário estabelecer um calendário cultural para determinar os períodos de trabalho referentes às várias culturas.

A realização de uma operação cultural (ex: sementeira da aveia) pode implicar a realização de várias tarefas culturais (ex: transporte da semente + distribuidor de semente + enterrar a semente + rolagem). Desta forma, é necessário que cada tarefa seja executada com eficiência atendendo ao tempo disponível para a realização da mesma, sob pena de comprometer a conclusão da operação principal.

Define-se “Tempo de Trabalho” como o tempo bruto necessário para efectuar um trabalho bem definido. Compreende a duração líquida do trabalho, os tempos de transporte, incrementados de uma margem para paragens eventuais dos trabalhadores, o início e o fim do trabalho, paragens inevitáveis, paragens de curta duração e paragens para a manutenção do equipamento durante o trabalho (Mendonça & Carneiro, 1992).

3.4 - CUSTOS DE UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS

Tanto a aquisição de uma máquina, como a sua posterior utilização e manutenção, implicam custos que não podem deixar de ser considerados.

O trabalho de uma máquina implica o investimento de uma certa importância na sua aquisição e desembolsos sucessivos para atender ao seu funcionamento e manutenção. A partir do momento em que é adquirida uma máquina agrícola, o seu proprietário passa a ter vários encargos, mesmo que a mantenha inactiva. A única forma de diminuir esses encargos é utilizá-la o maior número de horas possível por ano, reduzindo assim o tempo de inactividade, o que irá diminuir, por sua vez, a percentagem de encargos fixos em relação aos encargos totais.

Assim, o custo horário de uma máquina agrícola é o resultado do somatório dos encargos efectuados com essa máquina durante um ano, dividido pelo montante de horas realizadas durante o mesmo ano (Madeira, 1992).

Consoante o objectivo pretendido, existem três abordagens diferentes a ter em consideração e que correspondem às três modalidades seguintes de contabilização dos custos: custo efectivo ou de controle, custo horário comercial ou de mercado, custo horário previsional ou de planeamento (DGHEA, 1984)..

O custo efectivo ou de controlo obtém-se a partir dos dados das despesas efectuadas com a máquina durante o seu período de utilização, recolhidos expressamente para o efeito, ou então, de dados fornecidos pela contabilidade da exploração. Esta modalidade conduz a resultados válidos para a própria empresa agrícola ou até para empresas com sistemas de exploração semelhantes (DGHEA, 1994).

O custo horário comercial ou de mercado está dependente, para Freitas, (1995), da relação entre a oferta de serviços e a procura dos mesmos numa determinada região, o que significa que pode ter valores bastante variáveis, e que, por vezes, pouco têm a ver com os custos efectivos.

O custo horário previsionar ou de planeamento resulta da estimativa dos gastos que serão efectuados durante o período de utilização das máquinas, baseados em parâmetros médios conhecidos, alguns dos quais aceites internacionalmente (Madeira, 1992).

Os encargos inerentes às máquinas, usados para calcular os custos efectivos, integram duas componentes (Bokerman Michalczyk, 1980), que se designam por:

- Encargos fixos ou de propriedade, que englobam as despesas inerentes à posse da máquina, independentemente da intensidade e forma de utilização;
- Encargos variáveis ou de utilização, que correspondem às despesas resultantes da utilização da máquina, sendo directamente proporcionais a essa mesma utilização.

Os encargos fixos englobam o valor da amortização anual, os juros do capital fixo, o valor do seguro e, eventualmente, o custo de “recolha” resultante da utilização do local onde a máquina está guardada.

Os encargos variáveis compreendem os custos com combustíveis, com lubrificantes, com reparações e manutenção periódica, e ainda os custos do operador (remuneração + encargos sociais).

3.4.1 - ENCARGOS FIXOS

A amortização, para Mendonça & Carneiro (1992), é a forma de contabilizar a depreciação sofrida pela máquina (expressa pela Quota Anual de Desvalorização – QAD). Não é exclusivamente provocada pela sua utilização no processo produtivo e pode ser resultante de diferentes tipos de causas: físicas, funcionais, económicas.

As causas físicas resultam da influência do meio físico sobre o equipamento, independentemente da maior ou menor utilização. As causas funcionais resultam do desgaste provocado pelo uso. As causas económicas são determinadas pela desactualização do equipamento ou devidas ao envelhecimento técnico causado pelo aparecimento no mercado de modelos similares mais modernos, mais eficientes e mais seguros (DGHEA, 1984).

Para o cálculo da amortização é necessário introduzir o conceito de vida económica útil, definido como o tempo que decorre desde a compra do equipamento até ao momento em que passa a ser economicamente inviável a sua utilização, pelo que se deve proceder à sua substituição. A vida económica útil pode expressar-se em horas ou em anos. No caso da depreciação devido a causas funcionais, para utilizações anuais elevadas, tem-se admitido, para os tractores, um limite de vida económica útil de 10 000 horas de trabalho. Para utilizações anuais baixas considera-se que esse limite é atingido aos 12 anos, independentemente do número de horas de trabalho (Madeira, 1992).

No Quadro 3 apresentam-se valores médios de vida económica útil para os equipamentos mais comuns na região.

Quadro 3 – Vida económica útil de alguns dos equipamentos mais comuns

MÁQUINAS	VIDA ÚTIL (horas)
Tractores	10 000 a 12 000
Ceifeiras – debulhadoras	2 000 a 2 500
Moto cultivadores	2 500 a 3 000
Moto gadanheiras	2 500 a 3 000
Moto-enxadas	2 000 a 2 500
Charruas	2 500 a 3 000
Grades de discos	2 500 a 3 000
Grades de bicos	1 250 a 1 500
Escarficador	2 000 a 2 500
Distribuidores centrífugos	1 250 a 1 500
Semeadores	1 250 a 1 500
Pulverizadores	1 250 a 1 500
Arrancadores de batata	1 250 a 1 500
Colhedores de forragem	2 000 a 2 500
Colhedores de milho forragem	1 500 a 2 000
Gadanheiras convencionais de discos	1 500 a 2 000
Viradores-juntadores de feno	1 250 a 1 500
Enfardadeiras	2 000 a 2 500
Reboques	4 000 a 5 000
Corta-matos e corta-vides	1 250 a 1 500
Corn-pickers	1 500 a 2 000

Fonte: IEADR – DMN (1994)

Por outro lado, segundo a DGHEA (1984), com o fim de abranger o maior número de casos e pretendendo completar uma gama variada de utilizações anuais, introduziu-se o conceito de Limiar de Amortização Variável (LAV) que define o número limite de horas de utilização, a partir do qual a amortização passa a ser encarada como um encargo variável e que se obtém através do quociente entre a vida económica útil em horas e a vida económica útil em anos. Por exemplo, no caso do tractor será:

$$\text{LAV} = \frac{10\,000 \text{ horas}}{12 \text{ anos}} = 833 \text{ horas/ano}$$

Neste caso, segundo a DGHEA (1984), o LAV é aproximadamente de 800 horas/ano. Assim, para utilizações anuais iguais ou inferiores a 800 horas/ano, a Quota Anual de Desvalorização (QAD) é determinada pelo Método da Linha Recta, que, por ser o mais simples, é o mais utilizado na estimativa da amortização do capital investido em máquinas agrícolas, e que se calcula da seguinte forma:

$$\text{QAD} = \frac{V_i - V_f}{N}$$

Em que:

QAD é a quota anual de desvalorização

V_i é o valor inicial ou o valor de compra

V_f é o valor final ou valor no fim da vida útil

N número de anos de vida útil

O valor inicial a utilizar é sempre o valor actual, isto é, o valor de compra de uma máquina num dado momento. Madeira (1992), salienta, que o valor final normalmente considerado é 10% do valor inicial, muito embora possa ser condicionado por outros factores, como a idade, o número de horas de trabalho,

o seu estado geral e mesmo o custo e forma de pagamento da unidade nova no caso da troca.

O Método da Linha Recta (DGHEA, 1984), consiste, basicamente, em repartir a amortização do capital durante a vida útil da máquina em quotas anuais iguais. Embora o método não tenha em conta a maior desvalorização da máquina nos primeiros anos, tem a vantagem de ser o que melhor permite a comparação dos custos de utilização de máquinas do mesmo tipo, sendo também o mais utilizado na elaboração de tabelas de referência por tornar a sua consulta acessível, na medida em que não origina variações ao longo da vida da máquina.

Por outro lado, segundo a DGHEA (1984), para utilizações anuais superiores a 800 horas, a referida quota é determinada em função da utilização anual, da seguinte forma:

$$QAD = \frac{Vi - Vf}{n} \times U A$$

Em que:

QAD é a quota anual de desvalorização

Vi é o valor inicial ou o valor de compra

Vf é o valor final ou valor no fim da vida útil

U A é a utilização anual em horas

n é o número de horas de vida útil

Os outros encargos fixos que influem nos custos efectivos da utilização de máquinas agrícolas são o juro do capital fixo (JCF), seguro e o custo da recolha.

O juro do capital fixo (JCF) representa o custo do capital imobilizado e para o seu cálculo há que definir a taxa de juro a aplicar e o montante do capital sobre o qual essa taxa de juro vai incidir (DGHEA, 1984).

Por custo de “Recolha” entende-se o custo referente ao abrigo ou casão onde estão guardados os equipamentos, que pode ser do próprio ou alugado. Madeira (1992), refere que os encargos correspondentes à recolha têm por finalidade remunerar uma área coberta, correspondente ao espaço ocupado pela máquina e aos acessos indispensáveis, sendo este encargo de 1 % do investimento. Neste tipo de encargos apenas se consideram as máquinas com mecanismos móveis. Para as outras máquinas, este encargo é considerado nulo.

3.4.2 - ENCARGOS VARIÁVEIS

Relativamente aos combustíveis, quando não existem dados reais disponíveis sobre os consumos das máquinas, o cálculo do combustível gasto é baseado no consumo específico (litros/cv/hora), tabelado para classes de máquinas auto motrizes. Os valores utilizados por Mendonça & Carneiro (1994), são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Valores médios de referência do consumo de combustível das máquinas automotrizes

Máquinas	Consumos Médios
Tractores	0,1 litros / cv / hora
Moto cultivadores (gasóleo)	0,2 litros / cv / hora
Moto cultivadores (gasolina)	0,3 litros / cv / hora
Ceifeiras-debulhadoras e outras máquinas automotrizes	0,15 litros /cv / hora

Fonte: IEADR , (1994)

Para os lubrificantes, à semelhança do que acontece com os combustíveis, os valores referenciados por Mendonça e Carneiro (1994), são baseados no consumo específico e equivalentes a 0,002 litros/cv/hora.

Para a DGHEA (1984), os encargos resultantes da manutenção e reparação são muito difíceis de determinar, pois o seu cálculo implica um controlo muito pormenorizado junto dos agricultores, de modo a poderem ser contabilizadas não só as despesas com reparações efectuadas em oficinas, mas também na própria empresa agrícola. Estas últimas são muito difíceis de quantificar, pois, para além do custo das peças utilizadas, há que ter em conta as horas de trabalho do agricultor ou dos seus colaboradores.

É frequente discutir-se se os encargos com o operador devem ser considerados fixos ou variáveis, na medida em que o número de horas de trabalho atribuídas durante o ano, são em muito maior número do que as da utilização anual de qualquer tractor.

A DGHEA (1984), argumenta que o custo de oportunidade de trabalho dos operadores em actividades diferentes da condução das máquinas é nulo, e, como tal, esta rubrica deve ser considerada no grupo dos encargos fixos, situação frequente em explorações em que a utilização das máquinas é muito grande.

Do mesmo modo, Madeira (1992), refere que em explorações de carácter familiar tal não se verifica, não sendo muito correcto dizer-se que as restantes actividades dos operadores, que muitas vezes são os próprios empresários, têm um custo de oportunidade nulo. Como se presume, esta última situação será a mais frequente, optando-se portanto, pela determinação deste encargo através de seguinte fórmula:

$$\text{Custo/hora} = \frac{\text{Salário x 14 meses + encargos sociais}}{\text{Número de horas de trabalho/ano do operador}}$$

Segundo Mendonça e Carneiro (1992), no caso de se pretender incluir os encargos inerentes ao operador no grupo dos encargos fixos basta substituir o número de horas de trabalho do operador no denominador da fracção acima apresentada, pelo número de horas de trabalho da máquina.

Refere Madeira (1992), que os encargos variáveis constituem a grande fatia do custo horário para o qual contribuem fortemente os encargos com reparações e manutenção (cerca de 15% dos encargos totais). O que assume particular importância, não só pelo seu peso, mas também como factor de ponderação na escolha das máquinas e na decisão de as substituir com oportunidade.

Como se sabe, o custo de aquisição é, geralmente, um factor preponderante na escolha de uma máquina. Contudo, perante duas máquinas idênticas, de diferentes marcas e com uma diferença de preço bastante acentuado, nem sempre o menor preço é a melhor opção na medida em que esta pode proporcionar uma vida económica útil mais curta e obrigar a maiores encargos com reparações. Outro aspecto é a perda de oportunidade de executar trabalhos indeferíveis que, devido a avarias mais frequentes, podem pôr em risco a produção da cultura em causa.

Como se pode concluir, os custos da mecanização absorvem uma boa parcela da produção média. Este facto, por si só, justifica o interesse da realização de estudos que permitam detectar situações desfavoráveis da utilização de máquinas agrícolas, a fim de uma eventual correcção.

4. DESCRIÇÃO DO TRABALHO REALIZADO

4.1 – CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA EXPLORAÇÃO

A exploração agrícola onde se realizou o trabalho de estágio designa-se por Herdade do Rabaço, pertence à Sociedade Agrícola do Rabaço, Lda., e localiza-se na freguesia de Alcorrego, concelho de Avis, no Alto Alentejo (Figura 1).

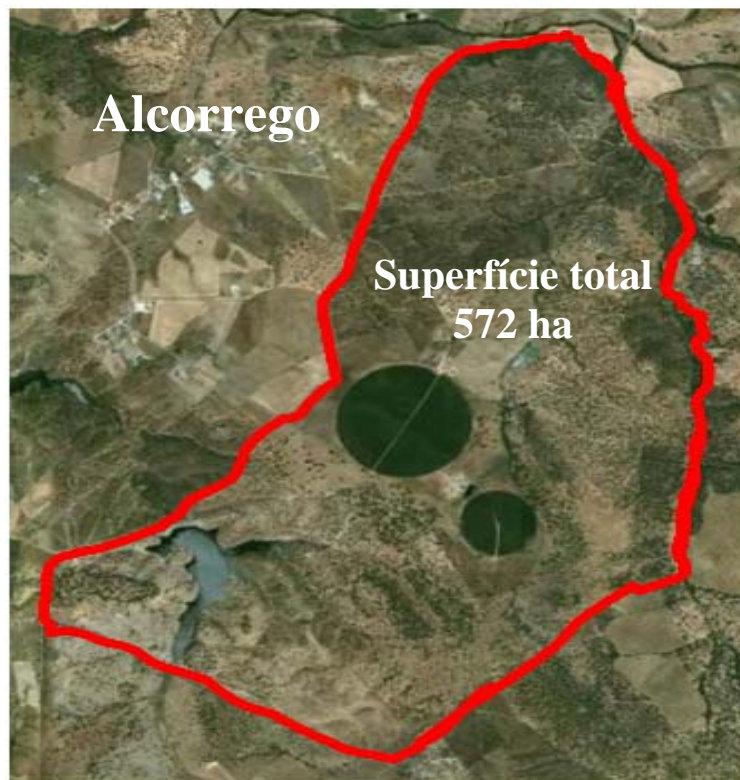


Figura 1 – Delimitação da Herdade do Rabaço (Fonte: Google hearth.com)

A actividade da exploração agrícola está direccionada para a produção pecuária extensiva, efectuando apenas culturas arvenses com vista á produção de forragens para o efectivo de 150 bovinos. Assim, dos 572 ha de superfície total, no ano agrícola de 2008/2009, ano em que se realizou o estágio, foram cultivados 42,5 ha de milho para silagem, em regadio, 65 ha de aveia para feno e 69 ha de um prado permanente, num total de 176,5 ha (Figura 2). Os restantes

395,5 ha (69% da superfície total), por estarem em solos com certo declive, serem delgados e pouco férteis, são mantidos cobertos de pastagem natural sob montado de azinho e sobro, evitando a sua degradação por erosão e empobrecimento. Ainda assim, cerca de 275,5 ha de montado são mobilizados com grade de discos para controle do mato existente. No entanto, quando as ajudas à produção de cereais e os preços de mercado eram mais compensadores, chegaram-se a cultivar cerca de 350 ha de culturas anuais (cereais de outono-inverno, forragens, prados anuais), o que aconteceu até 2001.

Plano cultural 2008/2009

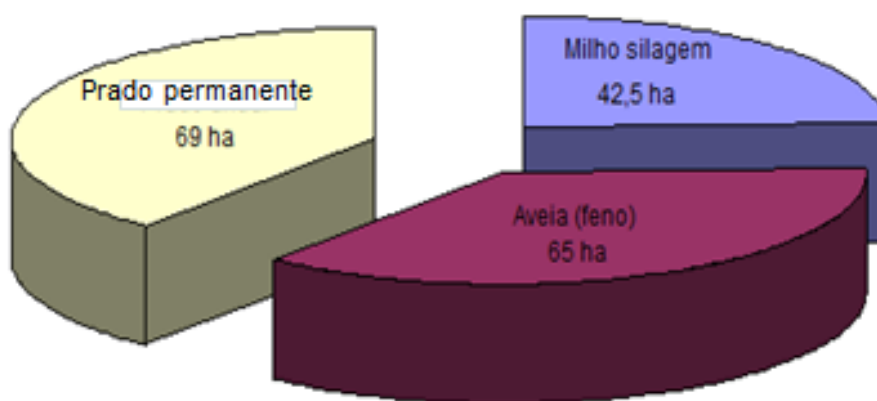


Figura 2 - Repartição da área cultivada no ano agrícola de 2008/2009

Os solos da exploração onde são realizadas as culturas anuais são solos de classe de capacidade de uso A e B de textura franco-argilosa. Os restantes solos da exploração são de classe de capacidade de uso C e D de textura franco-arenosa.

A exploração agrícola possui uma albufeira cuja água é usada na rega do milho de regadio que anualmente se faz com dois pivots, um de 34 ha, e o outro de 8,5 ha, e duas charcas que são usadas para a abeberamento dos animais em pastoreio.

4.2 – CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE DE MÁQUINAS

4.2.1 – FROTA DE TRACTORES

A frota de tractores da exploração é constituída por três máquinas (Figuras 3, 4 e 5) cuja identificação se apresenta no Quadro 5. São tractores de potência média-elevada e cujo estado de conservação pode ser considerado de “Bom” a “Muito Bom”, o que não é de estranhar devido a terem sido adquiridos recentemente.

Quadro 5 – Identificação e caracterização sumária dos tractores da exploração

Marca	Modelo	Potência (cv)	Rodas Motrizes	Ano de aquisição
John Deere	6920	150	4 RM	2003
Class	Ares 656 RZ	130	4 RM	2004
John Deere	6320	105	4 RM	2005



Figura 3 – John Deere 6320



Figura 4 – Class Ares 656 RZ



Figura 5 - John Deere 6920

4.2.2 – EQUIPAMENTOS DE MOBILIZAÇÃO DO SOLO

Os equipamentos de mobilização do solo existentes na exploração estão listados no Quadro 6. Como se pode verificar, representam o conjunto de máquinas de

mobilização usada nos sistemas de mobilização clássica, que incluem a lavoura e se caracterizam por diversas passagens das máquinas no solo numa sequência Lavoura-Gradagem-Escarificação.

Nas figuras 6, 7 e 8 mostram-se a charrua, a grade de discos de 22 discos e o vibrocultor. A maioria das máquinas de mobilização do solo está num estado de conservação que pode ser considerado de “Razoável” a “Bom”.

Quadro 6 – Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de mobilização do solo da exploração

Tipo de Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Charrua de aivecas	RY 4 316; Reviramento automático a 180° 4F 14”	Grégoire Besson
Grade de discos	GLHR; A 2C 22D 26”	Galucho
Grade de discos	GLHR; A 2C 28D 26”	Galucho
Escarificador	13 braços articulados de molas duplas	Fialho
Escarificador	15 braços articulados de molas duplas	Fialho
Vibrocultor	VC 550; com 55 braços	Rau
Rolo misto	FI-RDC1/3500 12”; Destorroador e compressor com peso de 1330kg	Fialho
Chisel de 11 braços	Pesado 40x40 100/100, 11 braços	Agrator
Grade rotativa (rototerra)	HK 30 – 300; com lâminas verticais equipado com rolo packer	Kongskilde



Figura 6 – Charrua de aivecas de 4 ferros de 14”



Figura 7 – Grade de discos



Figura 8 – Vibrocultor

4.2.3 – EQUIPAMENTOS DE SEMEITEIRA

Os equipamentos de sementeira existentes na exploração estão listados no Quadro 7. O semeador de linhas mecânico que era utilizado na sementeira dos cereais de Outono-Inverno é agora também usado na sementeira do prado permanente. O semeador pneumático (Figura 9) é usado na sementeira das culturas de Primavera, que actualmente se resumem ao milho para silagem. Os equipamentos de sementeira estão num estado de conservação que pode ser considerado de “Razoável” a “Bom”.

Quadro 7 – Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de sementeira da exploração

Tipo de Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Semeador de linhas mecânico	TRI – 194; de 22 linhas de 3m	Solá
Semeador pneumático de linhas	MXP4R; monogrão pneumático de 4 linhas com linhas a 75cm	Rau



Figura 9 – Semeador de linhas pneumático

4.2.4 – EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE FERTILIZANTES

Os equipamentos de distribuição de fertilizantes existentes na exploração estão listados no Quadro 8. O espalhador centrífugo é usado na sementeira da aveia para feno e na aplicação do adubo de cobertura. O sachador/adubador (Figura 10) é usado nas culturas de Primavera, que actualmente se resumem ao milho para silagem. Os equipamentos de distribuição de fertilizantes estão num estado de conservação que pode ser considerado de “Razoável” a “Bom”.

Quadro 8 – Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de distribuição de fertilizantes da exploração

Tipo de Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Espalhador centrífugo	Doble – 5; 1500 litros, com 2 discos	Solá
Sachador/adubador	HI – 5 linhas	Gaspardo



Figura 10 – Sachador adubador para milho

4.2.5 – EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTOS FITOSSANITÁRIOS

Os equipamentos de tratamentos fitossanitários na exploração resumem-se a um pulverizador de jacto projectado (Quadro 9). O pulverizador está num estado de conservação que pode ser considerado de “Razoável” a “Bom”.

Quadro 9 – Identificação e caracterização sumária do equipamento de tratamentos fitossanitários da exploração

Tipo de Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Pulverizador de 600 l com barra de 12 m	Ómega; de jacto projectado com capacidade de 600 litros, equipado com barra de 12 m.	Rocha

4.2.6 – EQUIPAMENTOS DE COLHEITA

Os equipamentos de colheita existentes na exploração estão listados no Quadro 10. Como se pode verificar, são todos dirigidos à produção de feno, ultimamente feito de aveia. Os equipamentos de corte e colheita estão num estado de conservação que pode ser considerado de “Razoável” a “Bom”.

Quadro 10 – Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de colheita da exploração

Nome da Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Gadanheira de discos condicionadora	Rotex R7; Avant; Gadanheira de 7 discos de 2,85m	BCS
Gadanheira de discos condicionadora	Rotex R6; Avant; Gadanheira de 6 discos de 2,45m	BCS
Gadanheira de barra de corte	Duplex Stone; Barra de corte duplo de 2,12m	BCS
Gadanheira de barra de corte	Duplex Stone; Barra de corte duplo de 2,12m	BCS
Virador encordoador rotativo	Liner 4,60m; Com forquilhas oscilantes	Class
Virador encordoador rotativo	Liner 4,60m; Com forquilhas oscilantes	Class
Enfardadeira	Quadrant 2100 Roto Cut; Largura de trabalho 2,1m	Class

À excepção da enfardadeira, de grandes fardos quadrangulares CLASS, os restantes equipamentos envolvidos na produção de feno encontram-se duplicados, com o intuito de ter simultaneamente dois dos três tractores da exploração a realizar o corte e o encordoamento do feno, como se pode verificar no Quadro 10.



Figura 11 – Enfardadeira de fardos quadrangulares

4.2.7 – EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE

Os equipamentos de transporte existentes na exploração estão listados no Quadro 11. Os equipamentos de transporte estão num estado de conservação que pode ser considerado de “Razoável” a “Bom”.

Os semi-reboques são utilizados nas mais diversas operações, o mesmo sucedendo com a caixa de carga. Tanto podem transportar factores de produção (sementes, fertilizantes, pesticidas, etc.) como podem transportar forragens.

O reboque-misturador SEKO é usado na preparação e distribuição de forragens para os animais que se encontram em pastoreio, nos momentos em que se torne necessário fazer uma suplementação da dieta diária.

Quadro 11 – Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de transporte da exploração

Nome da Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Caixa de carga	CC- G; com 2m de largura	Galucho
Carregador frontal	B2; com elevação de 3,94m	Ténias
Carregador frontal	B2; com elevação de 3,94m	Ténias
Semi-reboque	PB – 7500 RD: Tribasculante	Galucho
Semi-reboque	PB – 7500 RD: Tribasculante	Galucho
Reboque misturador	Sam 5; rebocado de 20metros cúbicos	Seko

Nas Figuras 12 e 13 mostram-se um dos semi-reboques e o reboque misturador.



Figura 12 – Semi-reboque tribasculante



Figura 13 – Reboque misturador

4.3 – RECOLHA DE INFORMAÇÃO NA EXPLORAÇÃO

O trabalho realizado teve início em Setembro de 2008, coincidindo com o início do ano agrícola de 2008/2009, pois pretendia-se estudar a utilização das máquinas agrícolas no itinerário técnico das diversas culturas que se realizam na Herdade do Rabaço.

Para a recolha da informação, distribuiu-se a cada operador uma folha de serviço (Anexo) onde se recolheu a seguinte informação: Marca do tractor, modelo, matrícula, responsável pela viatura, o dia em que o serviço foi executado, a data do início e fim do trabalho, as horas de trabalho, especificação do serviço, o número de dias de utilização, o total de litros de combustível, o custo total do combustível, o consumo médio hora e, por fim, as operações de manutenção. Toda a informação foi compilada e analisada de forma a poder obter os resultados que se apresentam no Capítulo 5.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 – TAREFAS MECANIZADAS NA CULTURA DO MILHO

No Quadro 12 apresentam-se as diversas operações culturais mecanizadas que integraram o itinerário técnico da cultura de milho para silagem durante o ano agrícola de 2009.

Verifica-se que os trabalhos, realizados com máquinas agrícolas da exploração, se iniciaram, neste ano agrícola, no dia 10 de Abril de 2009, com a lavoura do terreno, e terminaram a 23 de Junho de 2009, com o fim da sacha. A colheita e transporte para o silo foi efectuada por uma empresa de prestação de serviços, a que o comprador da silagem recorre há já diversos anos.

Foram utilizados os 3 tractores existentes na exploração, tendo-se destinado os de maior potência (JD 150 cv e CLASS 130 cv) às operações de mobilização do solo (lavoura e gradagens), enquanto o tractor de menor potência (JD 105 cv) foi usado em tarefas que exigiam menor esforço de tracção (sementeira, distribuição de adubo e herbicida, sacha). Teve-se, conforme se pode observar nos Quadros 12 e 13, o cuidado de ajustar as potências à necessidade de tracção, tornando os consumos de combustível (e outros consumos, como pneus, óleo, etc.) por hectare ou hora menores.

Quadro 12 – Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico do milho em 2008/2009

PERÍODOS CULTURAIS	DIAS DISPONÍVEIS	DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTO		TEMPOS DE TAREFA (horas/hectare)	HORAS	DIAS
					TRACTOR	ALFAIA			
01/04 - 31/05	37	10/04 - 20/04	Lavoura	42,5	John Deere 150 cv	Charrua 4F – 14"	2,00	85,0	10,6
01/04 - 31/05	35	19/04 - 21/04	Gradagem	42,5	Class 130 cv	Grade 2C - 28D - 26"	0,66	28,0	3,5
		22/04 - 24/04	Gradagem	42,5	Class 130 cv	Grade 2C - 28D - 26"	0,52	22,1	2,7
01/04 - 31/05	37	24/04 - 25/04	Adubação fundo	42,5	John Deere 105 cv	Espalhador centrífugo	0,20	8,5	1,0
	35	24/04 - 29/04	Gradagem	42,5	John Deere 150 cv	Rototerra 3m	1,11	47,4	5,8
01/04 - 30/05	33	28/04 - 30/04	Transp. Da semente + adubo	42,5	Class 130 cv	Semi-reboque 7500 kg	0,50	21,2	2,6
	33	28/04 - 30/04	Sementeira	42,5	John Deere 105 cv	Semeador pneumático 4 linhas	0,50	21,2	2,6
01/04 - 31/05	23	01/05 - 02/05	Aplicação de herbicida	42,5	John Deere 105 cv	Pulverizador 600 litros	0,33	14,0	1,7
01/05 - 31/06	36	15-06 - 23-06	Sacha e adubação	42,5	John Deere 105 cv	Sachador de 5 linhas	1,19	50,5	6,3

Quadro 13 – Ocupação mensal dos tractores usados no itinerário técnico do milho em 2008/2009

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Janeiro																																
Fevereiro																																
Março																																
Abril																																
Maio																																
Junho																																
Julho																																
Agosto																																
Setembro																																
Outubro																																
Novembro																																
Dezembro																																

 Tractor de 150 cv

 Tractor de 130 cv

 Tractor de 105 cv

5.2 – TAREFAS MECANIZADAS NA CULTURA DA AVEIA

No Quadro 14 apresentam-se as diversas operações culturais mecanizadas que integraram o itinerário técnico da cultura da aveia para fenação e posterior alimentação das vacas, durante o ano agrícola de 2008/2009.

Verifica-se que os trabalhos, realizados com máquinas agrícolas da exploração, se iniciaram, neste ano agrícola, no dia 1 de Setembro de 2008, com a gradagem do terreno, e terminaram a 9 de Junho de 2009, com o transporte dos fardos.

Foram utilizados os 3 tractores existentes na exploração. Contudo, os conjuntos tractor/alfaia não foram os mais adequados; podemos salientar o tractor de 150 cv no transporte dos fardos, o tractor de 130 cv com o junta pastos e o mesmo tractor com o rolo compressor. Verifica-se claramente um excesso de potência para o tipo de tarefa e a dimensão das alfaias utilizadas.

Como se pode observar, a enfardadeira apenas é utilizada ao longo do ano, durante o mês de Maio, ficando disponível o restante tempo. Atendendo ao custo de aquisição do respectivo equipamento, dificilmente o conseguimos amortizar e substituir dentro da vida económica útil.

Quadro 14 – Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico da aveia para feno em 2008/2009

PERIODOS CULTURAIS	DIAS DISPONIVEIS	DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTO		TEMPOS DE TAREFA (horas/hectare)	Nº de Horas	Nº DE DIAS
					TRACTOR	ALFAIA			
01/09 - 31/10	36	01/09 – 04/09	Gradagem	65	John Deere 150 cv	Grade discos 28d 26"	0,45	29,2	3,6
001/09 - 31/10	34	06/09 – 07/09	Sementeira	65	John Deere 105 cv	Distribuidor centrifugo	0,13	8,4	1,0
01/09 - 31/10	34	08/09 – 12/09	Enterrar sementes	65	Class 130 cv	Vibrocultor	0,52	33,8	4,2
01/09 - 31/10	34	13/09 – 17/09	Rolagem	65	Class 130 cv	Rolo	0,59	38,3	4,7
01/01 - 28/02	29	01/01 – 01/01	Adubação de cobertura	65	John Deere 105 cv	Distribuidor centrifugo	0,13	8,4	1,0
01/05 - 30/06	29	03/05 – 12/05	Colheita corte	65	John Deere 105 cv	Gadanheira de barra de corte	1,13	73,4	9,2
01/05 - 30/06	29	11/05 - 17/05	Junta pastos	65	John Deere 130 cv	Virador juntador	0,73	47,4	5,9
10/05 - 30/06	29	18/5 - 28/05	Enfardação	65	John Deere 150 cv	Enfardadeira	1,28	83,2	10,4
10/05 - 30/06	37	01/06 – 09/06	Transporte	65	John Deere 150 cv	Reboque	1,00	65	8,1

Quadro 15 – Ocupação mensal dos tractores usados no itinerário técnico da aveia para feno em 2008/2009

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Janeiro	A.c																														
Fevereiro																															
Março																															
Abril																															
Maio			Colheita – corte																												
Junho	Transporte										Junta Pastos							Enfardação													
Julho																															
Agosto																															
Setembro	Gradagem					Semen		Enterrar Sementes				Rolagem																			
Outubro																															
Novembro																															
Dezembro																															

 Tractor de 150 cv

 Tractor de 130 cv

 Tractor de 105 cv

5.3 – TAREFAS MECANIZADAS NA CULTURA DO PRADO PERMANENTE

No Quadro 16 apresentam-se as diversas operações culturais mecanizadas que integraram o itinerário técnico do prado permanente destinado à alimentação das vacas durante o ano agrícola de 2008/2009.

Verifica-se que os trabalhos realizados com máquinas agrícolas da exploração se iniciaram, neste ano agrícola, no dia 1 de Agosto de 2008, com uma gradagem do terreno, e terminaram a 2 de Janeiro de 2009, com uma adubação de cobertura.

Foram utilizados os 3 tractores existentes na exploração, tendo-se destinado os de maior potência (JD 150 cv e Class 130 cv) às operações de mobilização do solo, enquanto o tractor de menor potência (JD 105 cv), foi usado em tarefas que exigiam menor esforço de tracção (sementeira, distribuição de adubo e rolagem). Teve-se, conforme se pode observar nos Quadros 16 e 17, o cuidado de ajustar as potências à necessidade de tracção, tornando os consumos de combustível (e outros consumos, como pneus, óleo, etc.), por hectare ou hora menores.

Quadro 16 – Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico do prado permanente em 2008/2009

PERÍODOS CULTURAIS	DIAS DISPONÍVEIS	DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTO		TEMPOS DE TAREFA (horas/hectare)	N.º DE HORAS	N.º DE DIAS
					TRACTOR	ALFAIA			
01/09 - 30/11	51	01/08 - 07/08	Gradagem	69	John Deere 150 cv	Grade discos 28D 26"	0,70	48,3	6,1
01/09 - 30/11	51	08/08 – 12/08	Vibrocultor	69	Class 130 cv	Vibrocultor	0,52	35,8	4,4
01/09 - 30/11	47	14/08 – 22/08	Sementeira	69	John Deere 105 cv	Semeador de linhas	0,85	58,6	7,3
01/09 - 30/11	47	22/08 – 27/08	Rolagem	69	John Deere 105 cv	Rolo	0,59	40,7	5,1
01/01 - 28/02	29	02/01 – 02/01	Adubação de cobertura	69	John Deere 105 cv	Distribuidor centrifugo	0,12	8,2	1,0

Nota: As operações executadas na cultura do prado permanente foram realizadas fora do período cultural, este facto deve-se à precipitação ocorrida durante o mês de Agosto na região

Quadro 17 – Ocupação mensal dos tractores usados no itinerário técnico do prado permanente em 2008/2009

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Janeiro		A.c																													
Fevereiro																															
Março																															
Abril																															
Maio																															
Junho																															
Julho																															
Agosto		Gradagem							Vibrocultor					Sementeira					Rolo												
Setembro																															
Outubro																															
Novembro																															
Dezembro																															

 Tractor de 150 cv

 Tractor de 130 cv

 Tractor de 105 cv

5.4 – TAREFAS MECANIZADAS NO MONTADO

No Quadro 18, apresenta-se a única operação cultural mecanizada que integra o itinerário técnico de controle de infestantes no montado, durante o ano agrícola de 2008/2009.

Verifica-se que apenas houve um trabalho mecanizado, com grade de discos, que teve início no dia 1 de Fevereiro de 2009 e terminou a 25 de Fevereiro de 2009.

No caso do montado, apenas foi utilizado o tractor de maior potência (150 cv), com grade de discos, para controle do mato existente no montado de azinho e sobro.

Quadro 18 – Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico do montado em 2008/2009

PERÍODOS CULTURAIS	DIAS DISPONÍVEIS	DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTO		TEMPOS DE TAREFA (hora/hectare)	N.º DE HORAS	N.º DE DIAS
					TRACTOR	ALFAIA			
01/02 - 30/05	63	01/2 – 25/02	Gradagem	275,5	John Deere 150 cv	Grade discos 28D 26"	0,71	195,6	24,4

Quadro 19 – Ocupação mensal dos tractores usados no itinerário técnico do montado em 2008/2009

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																							
Janeiro																																																						
Fevereiro	Gradagem																																																					
Março																																																						
Abril																																																						
Maió																																																						
Junho																																																						
Julho																																																						
Agosto																																																						
Setembro																																																						
Outubro																																																						
Novembro																																																						
Dezembro																																																						

Tractor de 150 cv
 Tractor de 130 cv
 Tractor de 105 cv

5.5 – TAREFAS MECANIZADAS NA HERDADE

No Quadro 20 apresentam-se as horas de utilização, durante o ano agrícola de 2008/2009, de cada um dos 3 tractores existentes na exploração.

Facilmente se conclui que, com o plano cultural actual, a frota de tractores está sobredimensionada para a ocupação anual efectiva. O tractor John Deere de 150 cv acaba por ser o mais utilizado, uma vez que é o único que é usado no controlo do mato dos 275,5 ha de montado, mas mesmo assim não atinge as 600 horas de trabalho por ano. Os outros dois tractores trabalharam menos de 300 horas anuais, o que, considerando a sua potência (e preço de aquisição) acaba por encarecer substancialmente o seu custo de utilização.

Quadro 20 - Utilização (em horas) dos tractores durante o ano agrícola 2008/2009

Tractores	Cultura				
	Milho	Aveia para feno	Prado permanente	Montado	TOTAL
John Deere 150 cv	132.1	177.4	48.3	195.6	553.4
Claas 130 cv	71.3	119.5	35.8		226.6
John Deere 105 cv	94.2	90.2	107.5		291.9
TOTAL	297.6	387.1	191.6	195.6	1071.9

Por outro lado, o tractor John Deere de 105 cv é utilizado nalguns casos com equipamentos desajustados para a potência em causa, como é exemplo da gadanheira e do distribuidor centrífugo. Um tractor de menor potência poderia trabalhar com estas alfaías com um custo muito menor.

Se considerarmos as áreas de cada cultura (42,5 ha para o milho, 65 ha para a aveia, 69 ha de prado permanente e 275,5 ha de montado) e as horas mecanizadas por cultura durante o ano agrícola, obtemos o valor do número de horas mecanizadas por hectare de cada cultura: 7,0 h/ha/ano para o milho; 5,9 h/ha/ano para a aveia para feno; 2,7 h/ha/ano para o prado permanente e 0,7 h/ha/ano. Estes valores são apresentados graficamente na Figura 14.

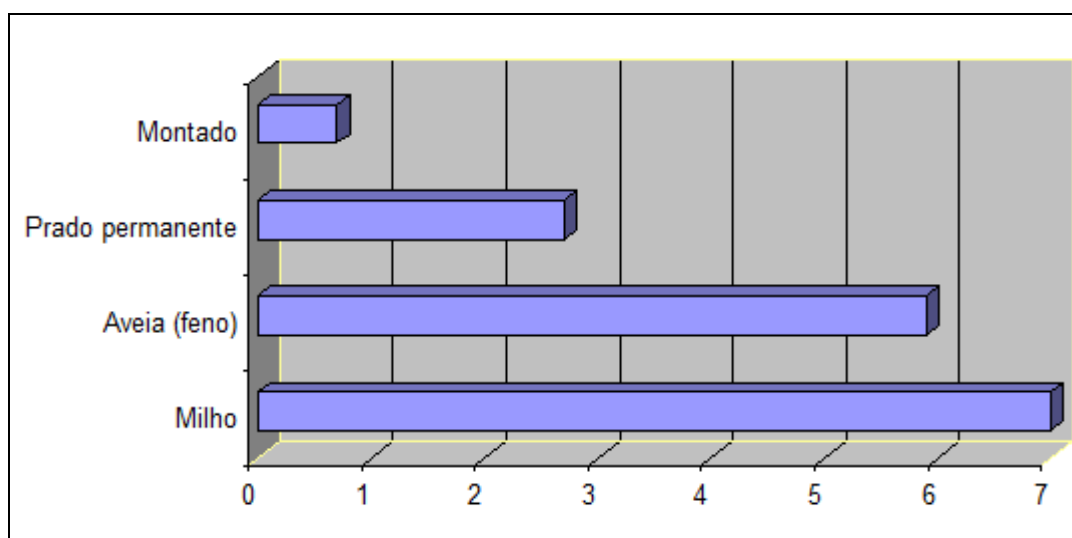


Figura 14 – Horas mecanizadas por hectare e ano em cada cultura.

Verifica-se que o milho é a cultura que tem o maior número de horas mecanizadas ao longo do ano, como seria de esperar. E seria ainda maior se a colheita e ensilagem não fosse feita recorrendo a uma prestação de serviços.

O prado permanente, cuja vida útil se prevê que seja de pelo 5 anos, foi instalado em 2008 e, por isso, nos anos seguintes esta “cultura” terá um número de horas mecanizadas ainda menor que o obtido para 2008/2009.

As técnicas utilizadas na preparação dos solos, no caso do milho e da aveia, seguem o esquema de mobilização clássica, com grande esmiuçamento do solo para a preparação da cama de sementeira. Talvez com outras técnicas de mobilização do solo, nomeadamente a “Mobilização de Conservação”, os resultados produtivos da cultura pudessem ser os mesmos, diminuindo, no

entanto, os impactos ambientais e os custos de utilização dos equipamentos. Ou seja, as operações culturais poderiam ser alteradas, sem grande influência na produtividade das culturas, mas certamente com maior sustentabilidade (ambiental e económica) da actividade agrícola da exploração.

Obtido o número de horas que cada tractor trabalhou, é interessante calcular o consumo de combustível de cada tractor, assim como a totalidade de litros consumidos por ano na exploração em causa, cujos valores se apresentam no Quadro 21.

Quadro 21 – Consumo de combustível (em litros), por hora e por ano, de cada tractor.

TRACTOR	Horas de trabalho/ano	Consumo médio (l)/hora	Consumo (l) anual
John Deere 150 cv	553.4	15,0	8301
Claas 130 cv	226.6	13,0	2946.5
John Deere 105 cv	291.9	10,5	3065
TOTAL			14312.4

Como seria de esperar, os consumos horários são função da potência dos tractores, com maiores consumos para os tractores de maior potência (e cilindrada). Por seu lado, os consumos anuais são função da utilização dos tractores, com maiores consumos anuais para os tractores que trabalham mais horas. O tractor John Deere de 150 cv tem um consumo total anual muito superior ao consumo dos restantes tractores devido ao maior número de horas de utilização anual.

Mais uma vez, caso as técnicas de mobilização do solo e, inclusivamente, de controlo do mato no montado fossem outras, certamente o consumo anual de combustível poderia ser grandemente reduzido, melhorando a rentabilidade da exploração, pela via de redução de custos, neste caso de combustível.

5.6 – CÁLCULO DO NÚMERO DE TRACTORES NECESSÁRIOS PARA O PLANO CULTURAL ACTUAL

Uma análise simples dos Quadros 20 e 21 deixa bem clara a sobremecanização, em quanto a número de tractores e sua potência existente para cumprir o plano cultural do ano agrícola de 2008/2009. Deste modo, parece importante calcular o número de tractores efectivamente necessários para poder efectuar as operações culturais dos itinerários técnicos das diferentes culturas.

O cálculo do número de tractores efectivamente necessários para realizar o plano cultural da Herdade do Rabaço, durante o ano agrícola de 2008/2009, requer, por um lado, a determinação da potência equivalente a uma unidade de tracção (tractor) e, por outro, a determinação das necessidades mensais de tracção em função dos graus de sensibilidade (dos dias disponíveis).

A potência equivalente a uma unidade de tracção obtém-se, neste caso, efectuando uma média das potências dos tractores existentes na exploração, o que fornece um valor de 128,3 cv por unidade de tracção média.

O cálculo das necessidades mensais de tracção em função dos graus de sensibilidade obtém-se pela metodologia utilizada pela DGHEA 1995 e com os valores que se indicaram no Quadro 2. Os resultados são apresentados no Quadro 22.

No Quadro 23 é apresentado o número de tractores necessários por mês, em função do grau de sensibilidade, sendo o valor obtido pela divisão do número de horas necessárias pelo número de horas disponíveis.

Quadro 22 – Evolução mensal das necessidades de tracção (em horas) em função dos graus de sensibilidade.

TRACTORES	MESES											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
JOHN DEERE 150 cv		195,6 (C)		85,0 (D) 47,2 (C)	83,2 (A)	65,0 (D)		48,3 (C)	29,2 (C)			
CLAAS 130 cv				28,0 (C) 22,1 (C) 21,2 (B)	47,4 (A)			35,8 (C)	33,8 (B) 38,3 (B)			
JOHN DEERE 105 cv	8,2 (D) 8,4 (D)			8,5 (D) 21,2 (B)	14,1 (A) 73,4 (A)	50,5 (C)		58,6 (B) 40,7 (B)	8,4 (B)			
TOTAL DE HORAS POR MÊS	16,6	195,6		233,2	218,1	115,5		183,4	109,7			

Nota: Preto – milho; Verde – aveia; Vermelho – prado; Azul – montado. A letra junto às horas representa o grau de sensibilidade de cada tarefa cultural.

Quadro 23 – Cálculo do número de tractores necessários por mês, para o plano cultural de 2008/2009.

MÊS	Sensibilidade A			Sensibilidade B			Sensibilidade C			Sensibilidade D			TRACTORES NECESSÁRIOS POR MÊS
	HD	HN	Tr	HD	HN	Tr	HD	HN	Tr	HD	HN	Tr	
Janeiro	56			96			120			120	16,6	0,14	0,14
Fevereiro	16			88			96	195,6	2,04	112			2,04
Março	64			112			128			136			
Abril	72			120	42,4	0,35	128	97,3	0,76	136	93,5	0,69	1,80
Maio	112	218,1	1,95	144			152			160			1,95
Junho	120			136			136	50,5	0,37	136	65	0,48	0,85
Julho	168			168			168			168			
Agosto	168			168	99,3	0,59	168	84,1	0,50	168			1,09
Setembro	144			160	80,5	0,50	160	29,2	0,18	160			0,69
Outubro	96			112			128			136			
Novembro	48			104			120			120			
Dezembro	64			104			120			128			
TOTAIS ANO	1128	218,1		1512	223,2		1624	457,4		1680	175,3		

HD – Horas disponíveis, por grau de sensibilidade
 HN – Horas necessárias, por grau de sensibilidade
 Tr – Tractores necessários por grau de sensibilidade

Como se observa através do Quadro 24, os quatro meses com maior número de horas mecanizadas são Fevereiro, Abril, Maio e Agosto, considerando-se desta forma que temos nestes meses ” períodos de ponta”.

Quadro 24 - Evolução mensal do número médio de tractores necessários ao longo do ano

Meses do Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Tractores Necessários	0,14	2,04		1,80	1,95	0,85		1,09	0,69			

Fazendo a média aritmética dos períodos de ponta (Fevereiro, Abril, Maio e Agosto) obtém-se o mínimo de tractores necessários para a exploração em estudo, ou seja 1,71 tractores.

Portanto, com dois tractores com cerca de 128 cv de potência conseguimos realizar o plano cultural de 2008/2009 da Herdade do Rabaço e dos anos seguintes se mantivermos o este plano cultural.

Desta forma, não restam dúvidas de que o parque de máquinas existente é sobredimensionado em função do plano cultural executado em 2008/2009. Se considerarmos o facto de nos próximos 5 a 10 anos não ser necessário repetir a implantação do prado e as operações culturais se limitarem à adubação de cobertura, o excesso de unidades de tracção (e portanto de alfaias) ainda se acentua mais. Por outro lado, existem também alguns conjuntos tractor/alfaia desajustados como é caso do tractor de 105 cv com gadanheira de barra de corte ou o mesmo tractor com o distribuidor centrífugo de 1500 litros, verificando-se que as alfaias são pequenas para a dimensão e a potência do tractor.

Perante esta situação, será de todo o interesse avaliar alternativas que melhor se ajustem às necessidades da exploração em estudo, para que a mesma se torne/mantenha economicamente viável e ambientalmente sustentável.

Apresentamos desta forma três alternativas teóricas:

1. - Adaptar o plano cultural ao parque de máquinas existente;
2. - Prestar serviço de mecanização a outras explorações agrícolas, com os equipamentos que têm utilizações baixas ao longo do ano;
3. - Substituir o parque de máquinas e equipamentos por outros que tornem a exploração económica e ambientalmente sustentável.

6. DISCUSSÃO

6.1 – PROPOSTAS ALTERNATIVAS DE MECANIZAÇÃO DA HERDADE DO RABAÇO

6.1.1 – ADAPTAÇÃO DO PLANO CULTURAL

Dada a situação geográfica de Portugal e a distribuição das temperaturas e da precipitação ao longo do ano, especialmente no Sul do País, a exploração em estudo está sob influência de um padrão climático de tipo mediterrânico, caracterizado por Verões secos e quentes, com a precipitação concentrada no Inverno. Nestas condições, a quantidade de água é o factor limitante para a implementação de culturas agrícolas, em particular as de Primavera/Verão, ou de regadio. Atendendo a que a exploração em causa tem actualmente 42,5 ha de milho de regadio e que esgota as reservas hídricas com esta cultura, não tem água suficiente para aumentar área ou produzir outras culturas de regadio adicionais, por ventura mais exigentes em mecanização que as de sequeiro. Desta forma, transformar outras áreas de sequeiro da exploração, em áreas regadio está fora de questão.

Outra solução seria aumentar a área dedicada aos cereais de Outono/Inverno (de sequeiro), passando a produzir cereais para grão. Mas, atendendo às técnicas culturais praticadas na exploração e aos equipamentos disponíveis, não é possível tornar os cereais de sequeiro rentáveis ao ponto de rentabilizar o parque de máquinas existente. Considerando o baixo preço de venda dos cereais de Outono/Inverno, associado a produções na ordem dos 2500 kg/ha obtidas quando se cultivada trigo nesta exploração, é impossível rentabilizar estas culturas sem optar por técnicas que minimizem os custos de utilização de máquinas, como é o caso da sementeira directa, mas que reduzem substancialmente o número de horas mecanizadas.

Por fim, poderia ser considerada a hipótese de trocar as culturas de regadio actuais por outras eventualmente mais rentáveis e com maiores necessidades de mecanização, como é o caso das culturas hortícolas. No entanto, não podemos esquecer que qualquer cultura, para ser bem executada, exige um conhecimento técnico razoavelmente aprofundado e que, na maioria dos casos, os empresários agrícolas não têm esses conhecimentos e revelam alguma relutância em efectuar reconversões culturais profundas. Por outro lado, a localização geográfica da exploração, a falta de empresas que comercializem produtos hortícolas, assim como a inoperância das estruturas associativas do sector, são factores pouco motivantes para a alteração do plano cultural. Também, não menos importante seria o impacto do investimento a efectuar na aquisição de certas alfaias específicas para a horticultura e inadequação de três tractores de grande dimensão para certas operações culturais.

Deste modo, afigura-se difícil a adaptação de um outro plano cultural ao parque de máquinas existente. A reduzida disponibilidade de água e a fraca qualidade dos solos de grande parte da exploração agrícola impedem grandes alterações nas áreas cultivadas ou no tipo de culturas passíveis de serem realizadas. Por outro lado, na maioria das situações, novas culturas implicariam a aquisição de novas alfaias e certamente a troca de algum dos tractores, por inadequação dos existentes para a realização de todas as operações culturais.

6.1.2 – PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE MECANIZAÇÃO A OUTRAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS

É inegável que grandes utilizações anuais das máquinas agrícolas (tractores e alfaias) permitem baixar consideravelmente os custos horários, permitindo ao mesmo tempo amortizações mais rápidas dos equipamentos e a sua substituição mais frequente, acompanhando a rápida evolução técnica. Desta

forma, é evidente que as diversas modalidades de utilização em comum de máquinas agrícolas, quando bem dimensionadas e geridas, são óptimas condições para alcançar grandes utilizações anuais.

Os alugadores de máquinas constituem um universo extremamente heterogéneo que vai dos alugadores complementares, normalmente agricultores de pequena dimensão, dispendo de parques, que embora também pequenos, ainda assim estão sobredimensionados em relação às necessidades das suas explorações e que procuram vender aos seus vizinhos o excesso de capacidade de trabalho daí resultante. Existem também os prestadores de serviços profissionais, cujas empresas estão equipadas em função das necessidades dos seus potenciais clientes.

Nalgumas regiões do País têm aparecido um número crescente de prestadores de serviços bem equipados, com capacidades para assumir responsabilidades técnicas, e que prestam serviços completos “chave na mão” de boa qualidade e a preços justos.

Num raio de 20 km a contar da exploração em estudo apenas existe um prestador de serviços na área da mecanização agrícola. Atendendo ao número de explorações agrícolas na região e à escassez de prestadores de serviços agrícolas para determinadas operações (mobilizações e sementeiras), apresenta-se como uma boa opção a prestação de serviços a explorações vizinhas, para rentabilizar o excesso de capacidade do parque de máquinas. Alguns contactos preliminares junto de agricultores vizinhos, facilmente permitiram confirmar esta possibilidade.

Passamos a apresentar o novo plano cultural em função da prestação de serviços. No Quadro 25 apresentam-se as diversas operações culturais mecanizadas que integraram o itinerário técnico dos serviços prestados durante o ano agrícola de 2008/2009.

Na prestação de serviços foram utilizados os 3 tractores existentes na exploração, tendo-se destinado os de maior potência (JD 150 cv e CLASS 130 cv) às operações que exigem maior esforço de tracção (gradagens e enfardação), enquanto o tractor de menor potência (JD 105 cv) foi usado em tarefas que exigiam menor esforço de tracção (sementeira, distribuição de adubo e tratamentos fitossanitários). Teve-se, conforme se pode observar nos Quadros 25 e 26, o cuidado de ajustar as potências à necessidade de tracção atendendo ao parque existente, tornando os consumos de combustível (e outros consumos, como pneus, óleo, etc.) por hectare ou hora menores.

Nos contactos efectuados a outros agricultores, conseguimos agendar os seguintes serviços prestados:

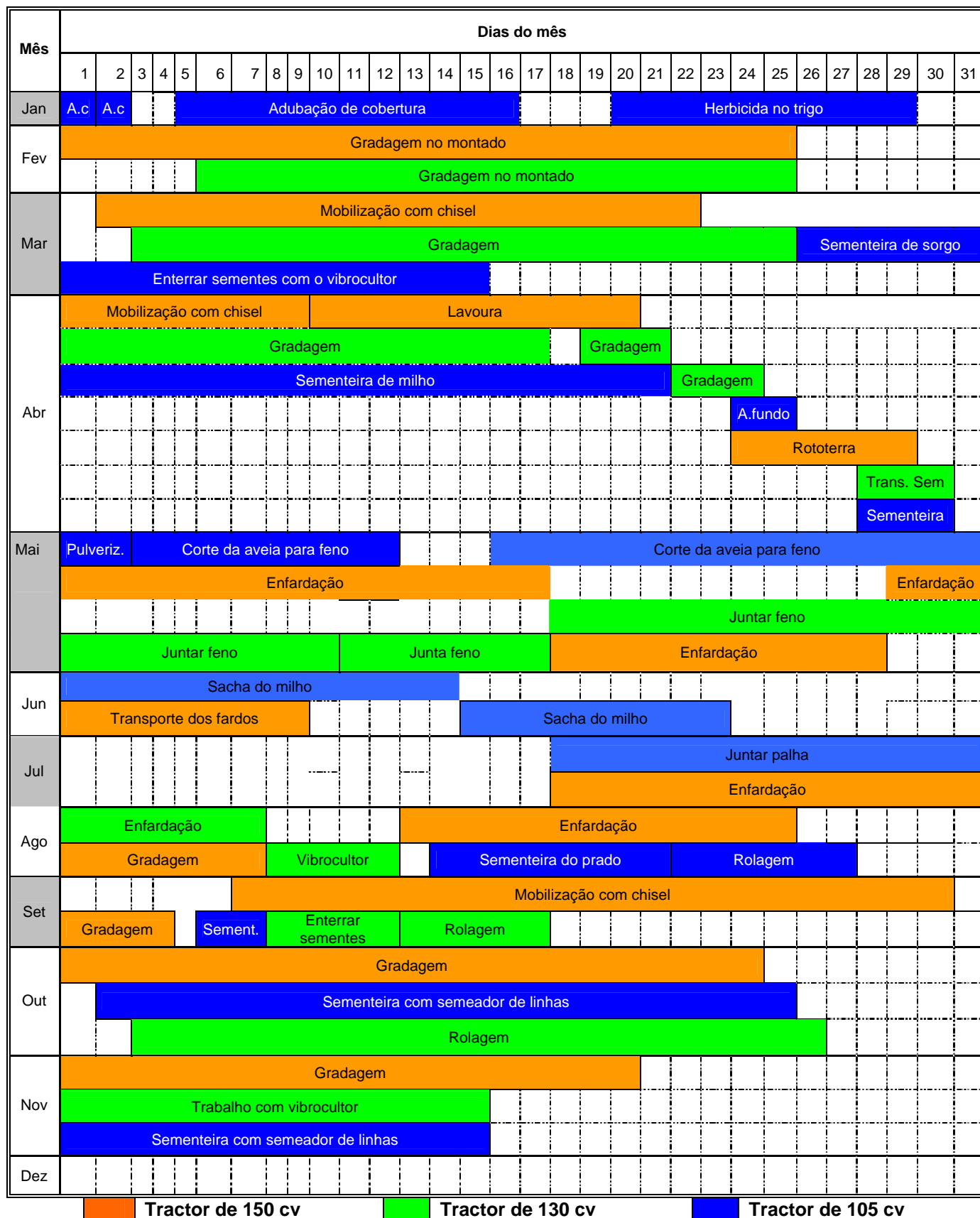
Serviço com distribuidor centrífugo -----	480 ha
Serviço com equipamento de tratamento fitossanitário -----	242,4 ha
Serviço com equipamentos de mobilização -----	2758,1 ha
Serviço com equipamento de corte -----	116,3 ha
Serviço com equipamento de virar e encordoar -----	416,3 ha
Serviço de enfardação -----	337 ha
Serviço de sementeira -----	759,3 ha

Relatório de Estágio – SIMÃO MANUEL DE ASCENÇÃO ABELHO

Quadro 25 - Plano cultural dos serviços prestados ao longo do ano

DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTO		TEMPOS DE TAREFA (horas/hectare)	N.º DE HORAS	N.º DE DIAS
			TRACTOR	ALFAIA			
05/01 - 16/01	Adubação cobertura	480	John Deere 105 cv	Espalhador centrifugo	0,20	96	12
20/01 - 29/01	Aplicação de herbicida	242,4	John Deere 105 cv	Pulverizador 600 litros	0,33	80	10
06/02 - 25/02	Gradagem	242,4	Class 130 cv	Grade 2C - 28D - 26"	0,66	160	20
02/03 - 22/03	Mobil. Chisel	119,2	John Deere 150 cv	Chisel de 11 braços	0,71	168	21
03/03 - 25/03	Gradagem	278,7	Class 130 cv	Grade 2C - 28D - 26"	0,66	184	23
26/03 - 31/03	Sementeira sorgo	56,4	John Deere 105 cv	Semeador de linhas mecânico	0,85	48	6
01/03 - 15/03	Enterrar sementes	230,7	John Deere 105 cv	Vibrocultor	0,52	120	15
01/04 - 09/04	Mobil. Chisel	101,4	John Deere 150 cv	Chisel de 11 braços	0,71	72	9
01/04 - 17/04	Gradagem	206	Class 130 cv	Grade 2C - 28D - 26"	0,66	136	17
01/04 - 21/04	Sementeira milho	336	John Deere 105 cv	Semeador de linhas pneumático	0,50	168	21
16/05 - 31/05	Gadanhar aveia	116,3	John Deere 105 cv	Gadanheira de discos	1,10	128	16
01/05 - 17/05	Enfardação	106,2	John Deere 150 cv	Enfardadeira	1,28	136	17
29/05 - 31/05	Enfardação	18,4	John Deere 150 cv	Enfardadeira	1,28	24	3
18/05 - 31/05	Juntar aveia (feno)	153,4	Class 130 cv	Virador juntador rotativo	0,73	112	14
01/05 - 10/05	Juntar aveia (feno)	109,5	Class 130 cv	Virador juntador rotativo	0,73	80	10
01/06 - 14/06	Sachar milho	94,1	John Deere 105 cv	Sachador localizador	1,19	112	14
18/07 - 31/07	Juntar palha	153,4	John Deere 105 cv	Virador juntador rotativo	0,73	112	14
18/07 - 31/07	Enfardação	87,5	John Deere 150 cv	Enfardadeira	1,28	112	14
01/08 - 07/08	Enfardação	43,7	Class 130 cv	Enfardadeira	1,28	56	7
13/08 - 25/08	Enfardação	81,2	John Deere 150 cv	Enfardadeira	1,28	104	13
07/09 - 30/09	Mobil. Chisel	270	John Deere 150 cv	Chisel de 11 braços	0,71	192	24
01/10 - 24/10	Gradagem	290	John Deere 150 cv	Grade 2C - 28D - 26"	0,66	192	24
02/10 - 25/10	Sementeira aveia	225,8	John Deere 105 cv	Semeador de linhas mecânico	0,85	192	24
03/10 - 26/10	Rolagem	325,4	Class 130 cv	Rolo	0,59	192	24
01/11 - 20/11	Gradagem	242,4	John Deere 150 cv	Grade 2C - 28D - 26"	0,66	160	20
01/11 - 15/11	Mobil.vibrocultor	240	Class 130 cv	Vibrocultor	0,50	120	15
01/11 - 15/11	Sementeira aveia	141,1	John Deere 105 cv	Semeador de linhas mecânico	0,85	120	15

Quadro 26- Ocupação cultural dos tractores ao longo do ano com os serviços efectuados na prestação de serviços, incluindo os efectuados na própria exploração



Quadro 27 – Utilização anual de cada tractor e consumo de combustível ao longo do ano (com a prestação de serviços)

TRACTORES	HORAS DE CADA TRACTOR NA EXPLORAÇÃO	HORAS DE CADA TRACTOR NO SERVIÇO DE ALUGUER	CONS./ HORA	TOTAL DE COMBUSTIVEL GASTO NA EXPLORAÇÃO (litros)	COMBUSTIVEL GASTO NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS (litros)
John Deere 150 cv	554,2	1160	15	8313	17400
Claas 130 cv	227,9	1040	13	2962,7	13520
John Deere 105 cv	292,8	1176	10,5	3074,4	12348
TOTAL	1074,9	3376		14350,1	43268

Quadro 28 – Evolução mensal das necessidades de tracção ao longo do ano tendo em conta os graus de sensibilidade

TRACTORES	MESES											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
John Deere 150 cv			168(D)	72(D)	136(A) 24(A)		112(A)	104(A)	192(D)	192(C)	160(C)	
Claas 130 cv		160(C)	184(C)	136(C)	112(A) 80(A)			56(A)		192(B)	120(C)	
John Deere 105 cv	96 (D) 80 (A)		48(B) 120(B)	168(B)	128(A)	112(C)	112(A)			192(B)	120(B)	
Total de horas por mês	176	160	520	376	480	112	224	160	192	576	400	

Como se observa através do quadro, os quatro meses com maior número de horas mecanizadas são Março, Maio Outubro e Novembro, considerando-se desta forma que temos nestes meses períodos de ponta.

Quadro 29 – Cálculo do número de tractores necessários por mês

MÊS	Sensibilidade A			Sensibilidade B			Sensibilidade C			Sensibilidade D			TRACTORES NECESSÁRIOS POR MÊS
	HD	HN	Tr	HD	HN	Tr	HD	HN	Tr	HD	HN	Tr	
Janeiro	56	80	1,42	96			120			120	96	0,80	2,22
Fevereiro	16			88			96	160	1,66	112			1,66
Março	64			112	168	1,50	128	184	1,43	136	168	1,23	4,16
Abril	72			120	168	1,40	128	136	1,06	136	72	0,52	2,98
Maio	112	480	4,28	144			152	0	0	160			4,28
Junho	120			136			136	112	0,82	136			0,82
Julho	168	224	1,33	168			168			168			1,33
Agosto	168	160	0,95	168			168			168			0,95
Setembro	144			160			160			160	192	1,20	1,20
Outubro	96			112	384	3,42	128	192	1,5	136			4,92
Novembro	48			104	120	1,15	120	280	2,33	120			3,48
Dezembro	64			104			120			128			
TOTAIS ANO	1128	944		1512	840		1624	1064		1680	528		

HN – Horas necessárias, por grau de sensibilidade ao longo do ano

HD – Horas disponíveis, por grau de sensibilidade ao longo do ano

Tr – Tractores necessários por grau de sensibilidade ao longo do ano

Nota: Considera-se, como foi descrito atrás, que um tractor é equivalente a uma unidade de tracção de 128,3cv.

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

Quadro 30 – Evolução mensal do número de tractores necessários ao longo do ano

Meses do Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Tractores Necessários	2,22	1,66	4,16	2,98	4,28	0,82	1,33	0,95	1,20	4,92	3,48	0

Quadro 31 – Comparação entre a utilização anual de cada tractor ao longo do ano com a nova situação

TRACTORES	HORAS/ANO DE CADA TRACTOR (situação actual)	HORAS/ANO DE CADA TRACTOR (situação previsível)
John Deere 150 cv	554,2	1160
Claas 130 cv	227,9	1040
John Deere 105 cv	292,8	1176
TOTAL	1074,9	3376

Podemos assim concluir que o facto de termos utilizações anuais bastante superiores, permite-nos rentabilizar e substituir os equipamentos dentro da vida económica útil, podendo desta forma usufruir de tecnologia de ponta mais actual, capaz de responder às necessidades das explorações mais exigentes da zona.

Embora os cálculos do número de tractores indiquem a necessidade de 5 tractores de 128,3 cv para fazer face às necessidades de mecanização dos meses com períodos de ponta (Quadro 30), que são Março, Maio, Outubro e Novembro, deveremos manter apenas os 3 já existentes na exploração, pois verifica-se que nos restantes 8 meses do ano são suficientes 3 tractores com a potência média de 128,3 cv. A compra de 2 tractores adicionais iria levar a nova situação de sobredimensionamento do parque de máquinas, com implicações económicas negativas. A solução para este problema

passa por, nesses períodos de ponta, alargar o período diário de trabalho, das 8 horas para 10 ou 12 horas, e por trabalhar nos Sábados, Domingos e Feriados, com pagamentos de horas extraordinárias aos operadores.

6.1.3 – SUBSTITUIÇÃO DO PARQUE DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Actualmente, não só devido ao alto custo de utilização de máquinas como aos elevados custos de manutenção, e com os sucessivos abaixamentos no preço do produto final, existe uma necessidade urgente de repensar a forma como são instaladas as culturas.

Assim, é muito importante o papel que os agricultores representam ao longo da sua actividade, dependendo deles manter ou melhorar a fertilidade dos solos, de forma a garantir o futuro das gerações de agricultores e melhorando a sua qualidade de vida.

Segundo Carvalho (2004), o conceito de agricultura de conservação, visa inverter o ciclo de degradação associado à instalação de culturas no modo convencional com o recurso à mobilização do solo do sistema clássico.

Ainda para o mesmo autor, a recuperação da fertilidade dos solos degradados e prejudicados na sua estrutura, através da agricultura de conservação, é efectuada adoptando as práticas fundamentais para o sistema como a sementeira directa, a manutenção dos resíduos das culturas e a rotação de culturas, para além de outros princípios e práticas acessórias (controlo integrado de infestantes, utilização de tractores leves e aplicação de rodados duplos traseiros, ordenamento do pastoreio, etc.).

Segundo Carvalho (1993) mudar de um sistema convencional para um sistema de conservação (sementeira directa) passa inevitavelmente por um

abandono de técnicas de mobilização, até aqui defendidas sob o ponto de vista agronómico, e por uma mudança para novos conceitos sem os quais é impossível implementar com sucesso a mudança de um sistema para outro.

Atendendo ao exposto, o que se propõe é um parque de máquinas que minimize os danos causados no solo tornando-se, dentro do possível, economicamente sustentável e melhorando por sua vez a actividade agrícola global da Herdade, tornando-a mais sustentável.

O ajustamento do parque de máquinas e equipamentos nesta óptica tem como principais resultados:

Menores necessidades de mão-de-obra, economia de tempo, menor desgaste dos equipamentos e tractores utilizados, economia de combustível, aumento da produtividade a longo prazo, melhorar a qualidade da água, diminuir a erosão, maior retenção de humidade do solo, aumento da capacidade de retenção e infiltração de água, diminuição da compactação dos solos, melhorar a estrutura dos solos, aumento da vida microbiana dos solos, menores emissões de dióxido de carbono para a atmosfera.

Perante a apresentação do novo parque de máquinas é bom não esquecer que a exploração agrícola está direccionada para a produção pecuária extensiva, efectuando apenas culturas arvenses com vista à produção de forragens para o efectivo de 150 bovinos.

Atendendo ao plano cultural na exploração em estudo, passamos a apresentar o parque de máquinas proposto para esta solução alternativa.

A frota de tractores da exploração é constituída apenas por uma máquina (já existente) cuja identificação se apresenta no Quadro 32. É um tractor de potência média.

Quadro 32 – Identificação e caracterização sumária do tractor proposto

Marca	Modelo	Potência (cv)	Rodas Motrizes
John Deere	6320	105	4 RM



Figura 15 – John Deere 6320

O equipamento de sementeira proposto para a exploração está listado no Quadro 33. O semeador de sementeira directa a adquirir é utilizado na sementeira de culturas de outono-inverno e na sementeira de culturas de primavera-verão. Este semeador permite a possibilidade de adaptar várias componentes como sulcadores, compressores, caixas de adubo, etc. O semeador em causa tem 17 linhas com distâncias de 17cm para culturas de outono–inverno e 4 linhas com distâncias de 75 cm para culturas de primavera –verão.

Quadro 33 – Identificação e caracterização sumária do equipamento de sementeira

Nome da Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Semeador de sementeira directa	Personale Drill 17	Semeato



Figura 16 – Semeador de sementeira directa

O equipamento de distribuição de fertilizantes existente na exploração está listado no Quadro 34. O espalhador centrífugo (já existente) é usado apenas para aplicação do adubo de cobertura.

Quadro 34 – Identificação e caracterização sumária do equipamento de distribuição de fertilizantes.

Nome da Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Espalhador centrífugo	Doble – 5; 1500 litros com 2 discos	Solá

O equipamento de tratamentos fitossanitários proposto resume-se a um pulverizador de jacto projectado já existente na exploração (Quadro 35).

Quadro 35 – Identificação e caracterização sumária do equipamento de tratamentos fitossanitários proposto.

Nome da Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Pulverizador de 600 l com barra de 12m	Ómega; de jacto projectado com capacidade de 600 litros equipado com barra de 12 m	Rocha

Os equipamentos de colheita propostos para a exploração estão listados no Quadro 36. Como se pode verificar, a maioria dos equipamentos são

dirigidos à produção de feno, ultimamente feito de aveia. O corta mato (a adquirir) é utilizado para controlo da vegetação existente no montado. A enfardadeira é de fardos cilíndricos (a adquirir). Atendendo à potência necessária, o tractor de 105 cv tem potência suficiente para trabalhar com a mesma.

Quadro 36 – Identificação e caracterização sumária do equipamento de corte e colheita proposto.

Nome da Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Capinadeira corta mato	Agrícola HCA 1,80m	Herculano
Gadanheira de barra de corte	Dplex Stone; Barra de corte duplo de 2,12m	BCS
Virador juntador rotativo	Liner 4,60m; com forquilhas oscilantes	Claas
Enfardadeira	HRB 100WN largura – 1,40m	Herculano



Figura 17 – Capinadeira corta mato



Figura 18 – Enfardadeira de fardos cilíndricos

Os equipamentos de transporte propostos estão listados no Quadro 37. Os semi-reboques (já existentes) são utilizados nas mais diversas operações, o mesmo sucedendo com a caixa de carga. Por norma, transportam factores de produção (sementes, fertilizantes, pesticidas, etc.), ou podem ser utilizados no transporte dos fardos.

O reboque-misturador Seko é usado na preparação e distribuição de rações para os animais que se encontram em pastoreio, nos momentos em que se torne necessário fazer uma suplementação da dieta diária.

Quadro 37 – Identificação e caracterização sumária dos equipamentos de transporte propostos.

Nome da Alfaia	Modelo e Características Técnicas	Marca
Caixa de carga	CC- G; com 2m de largura	Galucho
Carregador frontal	B2; com elevação de 3,94m	Ténias
Semi-reboque	PB – 7500 RD: Tribasculante	Galucho

Para a recolha da informação para os novos equipamentos, (semeador de sementeira directa, corta-mato, enfardadeira de fardos redondos) entregou-se a um operador da região que possui um equipamento idêntico à folha de registos (Anexo) onde se recolheu a seguinte informação: o dia em que o serviço seria executado, a data do início e fim do trabalho, as horas de trabalho, especificação do serviço, o número de dias de utilização, o total de litros de combustível, o custo total do combustível e o consumo médio hora.

Toda a informação foi compilada e analisada de forma a poder obter os resultados que se apresentam no Capítulo 5.

Pretende-se seguidamente fazer uma apresentação pormenorizada da distribuição do novo parque de máquinas em função do plano cultural para assim podermos comparar as duas situações (situação real e teórica).

No Quadro 38 apresentam-se as diversas operações culturais mecanizadas que integraram o itinerário técnico teórico da cultura de milho para silagem durante o ano agrícola de 2009.

Como com o sistema de sementeira directa não existe qualquer mobilização prévia, verifica-se que os trabalhos realizados com máquinas agrícolas da exploração se iniciaram, neste ano agrícola, no dia 25 de Março de 2009, com a aplicação de um herbicida de contacto, e terminaram a 2 de Maio de 2009, com a aplicação de um herbicida de pré emergência. Na execução das várias tarefas foi utilizado sempre o mesmo tractor.

Quadro 38 – Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico proposto para o milho em 2008/2009

PERÍODOS CULTURAIS	DIAS DISPONÍVEIS	DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTO		TEMPOS DE TAREFA (horas/ hectare)	N.º DE HORAS	N.º DE DIAS
					TRACTOR	ALFAIA			
01/02 - 31/05	33	25/03 a 26/03	Aplicação de herbicida	42,5	105 cv 4RM	Pulverizador 600 litros	0,33	14,16	1,7
01/04 - 31/05	33	26/04 a 30/04	Transp. da semente + adubo	42,5	105cv 4RM	Semi-reboque 7500 kg	tempo para percorrer 1 km, desengatar o reboque e voltar	3,00	4,8
			Sementeira	42,5	105cv 4RM	Sementeira directa de 4 linhas	0,85	36,12	
01/04 a 30/06	38	01/05 a 02/05	Aplicação de herbicida	42,5	105cv 4RM	Pulverizador 600 litros	0,33	14,16	1,7

Nota: a utilização do tractor com o reboque no transporte da semente e do adubo - o tractor apenas tem de ir á parcela onde decorre a sementeira, deixar o semi-reboque e voltar a engatar o semeador de sementeira directa.

No Quadro 39 apresentam-se as operações culturais mecanizadas que integraram o itinerário técnico da cultura da aveia para fenação e posterior alimentação das vacas durante o ano agrícola de 2008/2009.

Verifica-se que os trabalhos realizados com máquinas agrícolas para a cultura da aveia iniciaram, neste ano agrícola, no dia 15 de Agosto de 2008, com a aplicação de herbicida e terminaram a 18 de Junho de 2009, com o transporte dos fardos.

Quadro 39 – Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico proposto para a cultura da aveia para feno em 2008/2009

PERIODOS CULTURAIS	DIAS DISPONIVEIS	DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTOo		TEMPO DE TAREFA (horas/ha)	Nº de HORAS	Nº de DIAS
					TRACTOR	ALFAIA			
01/09 – 30/11	36	15/08 - 17-08	Aplicação de herbicida	65	105 cv 4RM	Pulverizador 600 litros	0,33	21,45	2,6
01/09 – 30/11	36	15/09 - 21/09	Sementeira	65	105cv 4RM	Semeador de sementeira directa de 17 linhas	0,85	55,25	6,9
01/01 – 28/02	29	01/01 - 01/01	Adubação de cobertura	65	105cv 4RM	Espalhador centrifugo de discos	0,13	8,4	1,0
01/05 – 30/06	29	03/05 - 07/05 16/05 - 20/05	Colheita corte	65	105cv 4RM	Gadanheira de barra de corte lateral	1,13	73,8	9,2
01/05 – 30/06	29	08/05 - 10/05 21/05 - 23/05	Junta pastos	65	105cv 4RM	Junta pastos	0,73	47,7	5,9
01/05 – 30/06	29	11/05 - 15/05 24/05 - 28/05	Enfardação	65	105cv 4RM	Enfardadeira	1,28	83,3	10,4
01/05 – 30/07	50	0 1/06 - 18/06	Transporte	65	105cv 4RM	Reboque	2,15	140	,17,5

No Quadro 40 apresentam-se as diversas operações culturais mecanizadas que integraram o itinerário técnico do prado permanente destinado à alimentação das vacas durante o ano agrícola de 2008/2009.

Verifica-se que os trabalhos realizados com máquinas agrícolas da exploração se iniciaram, neste ano agrícola, no dia 7 de Setembro de 2008, com a sementeira do terreno, e terminaram a 2 de Janeiro de 2009, com uma adubação de cobertura.

Quadro 40 – Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico proposto para a instalação do prado permanente em 2008/2009

PERÍODOS CULTURAIS	DIAS DISPONÍVEIS	DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTO		TEMPOS DE TAREFA (horas/hectare)	N.º DE HORAS	N.º DE DIAS
					TRACTOR	ALFAIA			
01/08 - 30/10	55	07-09 / 14-09	Sementeira do prado	69	105cv 4RM	Semeador de sementeira directa de 17 linhas	0,85	58,6	7,3
01/01 – 28/2	29	2-1/2-1	Adubação de cobertura	69	105cv 4RM	Espalhador centrifugo de discos	0,13	8,4	1,0

No Quadro 41 apresenta-se a única operação cultural mecanizada que integra o itinerário técnico de controlo de infestantes no montado durante o ano agrícola de 2008/2009.

Verifica-se que apenas houve um trabalho mecanizado com corta mato que teve início no dia 1 de Outubro de 2008 e terminou a 08 de Dezembro de 2008.

Quadro 41 – Equipamentos agrícolas usados no itinerário técnico proposto para controlo de infestantes no montado em 2008/2009

PERÍODOS CULTURAIS	N.º DE HORAS DISPONÍVEIS	DATA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA	TAREFA CULTURAL	ÁREA (ha)	EQUIPAMENTO		TEMPOS DE TAREFA (horas/hectare)	N.º DE HORAS	N.º DE DIAS
					TRACTOR	ALFAIA			
01/09 - 30/04	97	01/10 – 10/10 01/11 – 10/11 01/12 – 08/12	Controlo de infestantes	275,5	105cv 4RM	Corta mato	1,1	303	38

Quadro 42 – Ocupação cultural do tractor, ao longo do ano, com o novo parque de máquinas

Mês	Dias do mês																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Jan	A.c	A.c																																
Fev																																		
Mar																									Herbic									
Abr																										Sementeira milho								
Mai	Herbic																																	
Jun	Transporte dos fardos																																	
Jul																																		
Ago																																		
Set																																		
Out	Controlo mecânico de infestantes																																	
Nov	Controlo mecânico de infestantes																																	
Dez	Controlo mecânico de infes.																																	

No Quadro 43 apresentam-se as horas de utilização, para o único tractor existente na exploração.

Facilmente se conclui que, com o plano cultural actual, ao implementarmos novas técnicas, conseguimos satisfazer as necessidades da exploração, face ao mesmo plano cultural apenas com um tractor, o que é uma grande vantagem, quer em termos ambientais, quer em termos económicos.

Quadro 43 - Utilização (em horas) do tractor durante o ano agrícola 2008/2009

Tractor	Culturas				
	Milho	Aveia para feno	Prado permanente	Montado	TOTAL
John Deere 105 cv	67,4h	429,9h	67,0 h	303h	867,3

Se considerarmos as áreas de cada cultura (42,5 ha para o milho, 65 ha para a aveia, 69 ha de prado permanente e 275,5 ha de montado) e as horas mecanizadas por cultura durante o ano agrícola, obtemos o valor do número de horas mecanizadas por hectare de cada cultura: 1,5 h/ha/ano para o milho; 6,6 h/ha/ano para a aveia (feno); 0,97 h/ha/ano e 0,7 h/ha/ano para o prado permanente e 1,09 para o montado.

Verifica-se com este novo parque de máquinas e a implementação de novas técnicas, que a cultura que tinha o maior número de horas mecanizadas por ano “milho” passou a ser das menos exigentes em número de horas mecanizadas.

No caso da aveia para feno, com o novo parque de máquinas, o número de horas mecanizadas aumentou, o que se deve à dificuldade em transportar os fardos cilíndricos. Contudo, atendendo à diferença do custo de aquisição entre

a enfardadeira existente na exploração e a proposta no parque de máquinas teórico, parece-nos ser de toda a vantagem optar pela enfardadeira de fardos cilíndricos.

Na situação do montado, também aumentamos o número de horas de trabalho por hectare. Esta situação deve-se a uma nova técnica de controlo de infestantes mecânico sem recorrer à mobilização, o que nos parece bastante vantajoso atendendo ao facto de não ser enterrada a vegetação espontânea existente, o que é uma grande vantagem para a alimentação animal e favorece a biodiversidade e a sustentabilidade do montado, que é um forte complemento à agricultura em regime extensivo. Diminui também a degradação destes solos, já por si pobres.

Calculado o número de horas que o tractor trabalhou, é interessante calcular o consumo de combustível do mesmo tractor, assim como a totalidade de litros consumidos por ano na exploração em causa, cujos valores se apresentam no Quadro 44.

Quadro 44 – Consumo de combustível (em litros), por hora e por ano, do tractor.

TRACTOR	Horas de trabalho/ano	Consumo médio(l)/hora	Consumo (l) anual
John Deere 105 cv	867,3	10,5	9106

Com a utilização deste parque de máquinas teórico em comparação com o real, conseguimos economizar mais de 5200 litros de gasóleo para executar o mesmo plano cultural o que é bastante vantajoso em termos económicos face ao preço do combustível.

É de salientar o facto que a exploração em causa tem 150 vacas e, por vezes, em determinadas altura do ano, é necessário fornecer alimento com o tractor e o reboque misturador. Utilizando o ano de 2008 como referência, a utilização do tractor foi de cerca de 1 hora por dia durante o período de 31 de Agosto até

30 de Outubro, o que pode acrescer cerca de 60 horas ano de horas mecanizadas destinadas à alimentação animal.

Por norma, o período mais crítico em termos de fornecimento de alimentos aos animais é sensivelmente durante os períodos em que já não existe pasto e a erva ainda não cresceu o suficiente para satisfazer as necessidades dos animais, ou seja, normalmente de Julho a Outubro.

Para a quantificação das necessidades de trabalho das empresas agrícolas é fundamental conhecer os tempos de trabalho, as áreas de cultura, os dias disponíveis e os períodos culturais. No entanto, a satisfação dessas necessidades passa pela avaliação económica com vista a optimização da rentabilidade da empresa.

Por fim, através do Quadro 45 vamos fazer uma comparação dos custos horários dos respectivos tractores existentes na exploração em função das horas realizadas ao longo do ano.

Finalmente, vamos abordar o aspecto mais importante, o factor custo, que por vezes chega a atingir cerca de 50% dos custos totais de uma cultura agrícola. Como tal, a escolha do parque de máquinas é uma das decisões mais importantes e apresenta grande dificuldade na sua escolha.

O Quadro 45 representa os custos horários de cada tractor nas três situações anteriormente considerados: a situação actual (parque de máquinas e plano cultural 2008/2009); a situação com prestação de serviços mecanizados (mantendo o mesmo plano cultural) e a situação do parque de máquinas alternativo.

Quadro 45 – Custo hora por hectare de cada tractor em cada uma das situações.

Tractores	CUSTO HORA DOS TRACTORES NO PARQUE DE MÁQUINAS ACTUAL	CUSTO HORA DOS TRACTORES NO PARQUE DE MÁQUINAS UTILIZADO NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	CUSTO HORA DO TRACTOR NO PARQUE DE MÁQUINAS ALTERNATIVO
John Deere 150 cv	43,30 €	34,10 €	-----
Claas 130 cv	40,70 €	28,50 €	-----
John Deere 105 cv	32,30 €	24,00 €	24,80 €

Como podemos verificar, o mesmo tractor tem custos horários diferentes consoante as situações, o que se deve essencialmente às utilizações anuais também diferentes em cada uma das situações. Quanto maiores forem as utilizações anuais, menores serão os custos horários, como seria de esperar.

Perante as três situações, aquela que tem os custos horários mais elevados é a situação do parque de máquinas real. Por outro lado, a hipótese de utilizar o parque de máquinas na prestação de serviço é aquela que apresenta o menor custo/ha do tractor de 105 cv.

Passamos agora a comparar os custos totais das três situações distintas não esquecendo que o plano cultural mantém-se idêntico para as situações em análise.

O Quadro 46 mostra os custos totais com o parque de tractores existentes na exploração utilizando técnicas de mobilização tradicional e com um parque de máquinas sobredimensionado para as necessidades da exploração.

Quadro 46 – Custos com o parque de tractores existente na exploração face ao plano cultural 2008/2009

Tractores	Custos com as culturas				TOTAL
	Milho	Aveia para feno	Prado permanente	Montado	
John Deere 150 cv	5724,6 €	7698,7 €	2117,3 €	8456,4 €	23997,0 €
Claas 130 cv	2926,3 €	4888,0 €	1461,1 €		9275,4 €
John Deere 105 cv	3032,9 €	2926,3 €	3498,0 €		9457,2 €
TOTAL	11683,8 €	15513,0 €	7076,4 €	8456,4 €	42729,6 €
CUSTO/ha	274,9 €	238,6 €	102,5 €	30,6 €	

Podemos concluir que utilizando o parque de máquinas actual, o custo total para fazer face ao presente plano cultural é de 42 729,60 €.

Passamos agora a analisar o Quadro 47 que tem os custos com o parque de tractores actual mas considerando a prestação de serviço.

Quadro 47 – Custos com o parque de tractores actual com a prestação de serviços face ao plano cultural 2008/2009

Tractores	Custos com as culturas				TOTAL
	Milho	Aveia para feno	Prado permanente	Montado	
John Deere 150 cv	4508,0 €	6062,9 €	1647,0 €	6659,7 €	18898,3 €
Claas 130 cv	2049,1 €	3422,8 €	1023,1 €		6495,0 €
John Deere 105 cv	2253,6 €	2174,4 €	2599,2 €		7027,2 €
TOTAL	8810,7 €	11660,1 €	5290,0 €	6659,7 €	32420,5 €
CUSTOS (ha)	207,3 €	179,3 €	76,6 €	24,1 €	

Podemos desta forma concluir que os encargos com o parque de tractores baixaram consideravelmente atendendo ao aumento de horas/ano que cada tractor realiza com esta nova situação.

A diferença dos encargos da situação real para a situação de prestação de serviços é de 10309,1 € o que nos parece ser um valor bastante considerável. Outra das vantagens que podemos mencionar assenta no facto de conseguirmos amortizar e substituir o parque de tractores dentro da vida económica útil usufruindo assim de tecnologia de ponta capaz de responder às necessidades impostas pela concorrência.

Perante esta situação, além de diminuir os encargos com a utilização do parque de tractores, podemos verificar através do Quadro 48 os proveitos provenientes da prestação de serviços

Quadro 48 – Proveitos com a prestação de serviços.

TRACTORES	HORAS DE CADA TRACTOR NO SERVIÇO DE ALUGUER	CUSTO HORA PRATICADO NO ALUGUER DOS TRACTORES	TOTAL RECEBIDO COM A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
John Deere 150 cv	1160,0 horas	45,0 €	52200,0 €
Claas 130 cv	1040,0 horas	40,0 €	41600,0 €
John Deere 105 cv	1176,0 horas	30,0 €	35280,0 €
TOTAL	3376 horas		129080,0 €

Como podemos verificar, com o aluguer de máquinas ainda se conseguem obter proveitos de 129080,0 € que é um valor bastante considerável, tendo em conta que as tarefas da exploração em nada são afectadas.

No Quadro 49 podemos ver os encargos provenientes do parque alternativo teórico e podemos concluir que face ao mesmo plano cultural existe uma diminuição dos custos bastante acentuada.

Quadro 49 – Custos com o parque de tractores teórico face ao plano cultural 2008/2009

Tractores	Custos com as Culturas				TOTAL
	Milho	Aveia para feno	Prado permanente	Montado	
John Deere 105 cv	1671,5 €	10661,5 €	1661,6 €	7514,4 €	21509,0 €
CUSTOS /ha	39,3 €	164,0 €	24,0 €	27,2 €	

Como podemos observar, os encargos totais são de 21509,00€, ou seja, menos 10309,1€ do que a situação de prestação de serviços, embora sem obter proveitos da prestação de serviços. Por outro lado, em comparação com a situação real existente na exploração conseguimos diminuir os custos cerca de 21220,6€

7. CONCLUSÕES

Caracterizado o parque de máquinas da Herdade do Rabaço e confrontado com o plano cultural de 2008/2009, que certamente será o plano cultural dos próximos anos, verifica-se que está grandemente sobre-dimensionado e desajustado relativamente às necessidades de mecanização.

Os tractores são de potência excessiva (105 cv, 130 cv, 150 cv) para a grande maioria das operações culturais mecanizadas e trabalham, no conjunto dos três, um número de horas que, para 2008/2009, foi quantificado em 1074,9 horas/ano agrícola. Estes dois factos têm repercussões negativas no custo horário de utilização, agravando as contas de cultura e agravando as contas gerais da exploração agrícola.

O número de equipamentos existentes na exploração para executar os trabalhos agrícolas também é excessivo, ocorrendo em numerosas ocasiões de que nem cheguem a ser utilizados durante o ano, como por exemplo no caso das gadanheiras. E, quando são utilizados, são acoplados a tractores de potência excessiva (ex. distribuidor de adubo centrífugo de 1500 kg com tractor de 105 cv). Mais uma vez, estas situações, em particular os conjuntos tractor/alfaia desajustados, oneram excessivamente o custo de realização das operações culturais mecanizadas.

Por outro lado, o pouco uso dos tractores e equipamentos leva a que se tornem obsoletos tecnologicamente antes de terem sido amortizados na vida útil correspondente.

Todos estes aspectos levam a que as produções desta exploração sejam menos competitivas no mercado, por terem custos de produção, agravados pela mecanização, substancialmente maiores em comparação com as outras explorações agrícolas.

Perante esta situação desfavorável foram avaliadas três possibilidades que pudessem conduzir a uma redução de custos de utilização das máquinas e tractores agrícolas, rentabilizando o avultado investimento feito em maquinaria nos últimos anos. Assim, no sentido de otimizar a utilização deste parque de máquinas, em particular da frota de tractores, estudaram-se como soluções alternativas: adaptar o plano cultural ao parque de máquinas; prestar serviços de mecanização ao exterior; alterar o parque de máquinas.

Verificou-se não ser viável adaptar o plano cultural da exploração ao parque de máquinas existente para incrementar o uso da maquinaria da exploração. Questões relacionadas com a rentabilidade das opções culturais avaliadas e a falta de conhecimento técnico, ou as condições edáficas ou a disponibilidade de água para rega, inviabilizaram esta opção.

As outras duas soluções revelaram-se economicamente interessantes, pois permitiram reduzir custos horários de utilização dos tractores.

Prestando serviço de mecanização ao exterior a economia anual em custos de utilização dos tractores, para cumprir o plano cultural, cifra-se em 10.309,10 €/ano. Poderia ser possível, sem adquirir tractores suplementares nem outros equipamentos, concretizar o plano de prestação de serviços apresentado, sem interferir negativamente no plano cultural previsto para a Herdade do Rabaço. A acrescer à redução de custos horários e de custos nas contas de cultura, a Sociedade Agrícola do Rabaço teria ainda uma receita de 129.320 € pelos trabalhos realizados para o exterior.

Alterando o parque de máquinas, para enveredar pela mobilização de conservação, a economia de custos de mecanização cifra-se, para o mesmo plano cultural, em 21.220,60 €/ano. No entanto, esta alternativa obrigaria a adquirir um semeador de sementeira directa, um corta-mato e uma enfardadeira de fardos redondos e deixaria sem uso (aparente) os tractores de maior potência e grande parte do equipamento agrícola. Embora procedendo à venda, como material usado, dos tractores e máquinas sem uso nesta opção, e com as verbas daí resultantes se efectuasse a aquisição dos novos

equipamentos, a Herdade do Rabaço, ficaria mais limitada, no futuro, do que na segunda opção (Prestação de Serviços ao exterior). Iria diminuir a capacidade de mecanização instalada, sem a ter amortizado, e ficaria com menos possibilidades de, num futuro próximo, aumentar/complementar as receitas da exploração com novas opções culturais ou prestações de serviço ocasionais ao exterior.

Portanto, a solução que se afigura como a mais vantajosa é, sem dúvida, a prestação de serviços de mecanização ao exterior, pois para além de reduzir custos na exploração, passa a permitir obter uma receita adicional de 129.320 € pelos trabalhos realizados.

Esta opção, ao ser implementada, certamente trará à Sociedade Agrícola do Rabaço maior sustentabilidade económica que lhe permitirá enfrentar a conjuntura actual altamente competitiva, em que a produção a baixos custos assume uma importância cada vez maior no mercado global de produtos agrícolas.

BIBLIOGRAFIA

BOKERMANN, R. e MICHALCZYK, K-W. (1980). Standortbezogene Abgrenzung Vefugbarer Feldarbeitstage. Landtecchnik, nº2, Februar.

CARVALHO, M. (1993). A Utilização racional da mobilização. Vida Rural, nº23 Vida Rural.

CARY, F.C.C. e AZEVEDO, A.L. (1972). Metodologia do Estudo dos Períodos e Dias Disponíveis para a Realização dos Trabalhos Agrícolas.

DGHEA. (1982). Períodos Culturais e Dias Disponíveis para as Operações Culturais. Divisão de Mecanização e Normalização. Lisboa

DGHEA. (1984). Custos de Utilização de Máquinas Agrícolas. Divisão de Mecanização e Normalização. Lisboa

FEODOROFF, A; REBOUL, C. e FELIX, L (1972). Excés d'eau et jours indisponibles pour les emblavures de printemps. Institut Nantional dela Recherche Agronomique. Paris.

FREITAS, C. (1995). Dados estatísticos sobre o parque de tractores agrícolas nacionais. *Vida Rural, Fevereiro. Lisboa.*

FREIXIAL, R e CARVALHO, M (2009). A Agricultura de Conservação. *Abolsamia , Setembro. Cantanhede.*

IEADR – DMN. (1994). Círculos de Máquinas e Ajuda Mútua. Boletim Técnico, nº1 – Divisão de Mecanização e Normalização. Ministério da Agricultura. Lisboa.

MADEIRA, A. (1992) Custos de utilização de máquinas agrícolas. Direcção Geral de Hidráulica e Engenharia Agrícola – Direcção do Serviço de Mecanização Agrária Ministério da Agricultura. Lisboa.

MADEIRA, A.(1994). Considerações sobre o papel da mecanização no abaixamento dos custos de produção. *Vida Rural, Fevereiro. Lisboa.*

MENDONÇA, E.A. e CARNEIRO, J.B.(1992). Tempos de Trabalho das Principais Tarefas Agrícolas. Direcção Geral de Hidráulica e Engenharia Agrícola – Direcção do Serviço de Mecanização Agrária Ministério da Agricultura . Lisboa.

MENDONÇA, E.A. e CARNEIRO, J.B.(1994). Custos de Execução das Principais Tarefas Agrícolas (Mão-de-Obra e Máquinas). IEADR – DMN. Ministério da Agricultura . Lisboa.

REBOUL, C. (1969). Heures Disponibles pour le moissonnage-Battage des Céréales Tardives en fonction des conditions de stockage. Bulletin des C.E.T.A.. Institut National dela Recherche Agronomique. Paris.

REBOUL, C. (1965). Les Jours Disponibles pour les Trevaux Agrícolas. Bulletin des C.E.T.A.. Institut National dela Recherche Agronomique. Paris.

ANEXOS

ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS HORÁRIOS

A apresentação dos custos horários dos tractores agrícolas inclui os seguintes encargos parciais:

A - ENCARGOS HORÁRIOS FIXOS

1º Quota de Desvalorização

$$Q = ((V_i - V_f) / 10000) / n$$

$$Q = (((V_i - V_f) / 10000) * UA) / n$$

2º Juros e Recolha

$$\text{Juro } 5\% + \text{Recolha } 1\% = 6\%$$

$$I_m = V_i * (N+1 / 2N)$$

$$(0,06 * I_m) / n^\circ \text{ de horas trabalho ano}$$

3º Seguro

$$S = t_s * I_m$$

$$T_s = 1,5\%$$

B - ENCARGOS HORÁRIOS VARIÁVEIS

4º Combustíveis

$$\text{litros/hora} * \text{preço por litro}$$

5º Lubrificantes

$$0,003 \text{ litros por cavalo hora}$$

6º Reparações incluindo peças e mão de obra

$$\text{Rep.} = r * V_i$$

7º Operador (trabalhadores independente 5€ hora)

V_i – valor inicial da compra

N – número de horas de vida económica útil

n – número de horas trabalhadas por ano

I_m – Investimento médio

r – percentagem considerada para o custo de reparações e mão de obra

t_s – percentagem considerada para o seguro

