

## Escolha da potência de um trator

Fernando A. Santos

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

A folha de cálculo que permite a escolha da potência de um trator está disponível em:

<http://www.utad.pt/~fsantos>

### Introdução

A escolha correcta da potência de um trator nem sempre é tarefa fácil e os valores de referência geralmente utilizados, tendo unicamente como base o número de horas / ano de actividade na exploração são, em muitas situações, pouco realistas.

Assim, nestas notas, pretende-se apresentar a metodologia que consideramos indicada para a escolha da potência de um trator utilizando, para a sua determinação, uma folha de cálculo, o que permite introduzir as correcções julgadas necessárias para cada uma das situações em análise.

### 1- Situações em que se efectua a aquisição de um trator

O problema da compra de um trator e determinação da sua potência surge quando se pretende:

- escolher uma cadeia de mecanização para uma exploração nova;
- escolher um trator para substituir ou complementar uma cadeia de mecanização já existente.

Relativamente à primeira situação a escolha do trator e restante equipamento, deve ser feita começando por definir as actividades a implementar e as respectivas operações culturais determinando-se, de seguida, a capacidade de trabalho das alfaias que permita a realização das operações nas condições técnicas e agrónomicas mais aconselhadas e, só depois, se escolhe o trator em função do equipamento seleccionado mais exigentes em tracção e/ou potência.

Considerando, por exemplo, uma actividade onde é necessário efectuar lavouras, deve-se começar por identificar quais os tipos de charruas disponíveis no mercado e determinar a sua capacidade de trabalho (1). Considerando, por exemplo, as charruas de 1, 2 e 3 ferros, de 12 “, tem-se:

- TIPO 1- Ch.1F.12"- 7.71 h/ha (0.13 ha/h)
- TIPO 2- Ch.2F.12"- 4.23 h/ha (0.236 ha/h)
- TIPO 3- Ch.3F.12"- 3.72 h/ha (0.269 ha/h).

(1) Os seus valores são determinados em função da velocidade e largura de trabalho e da eficiência de campo (ver HorasTra da folha de cálculo).

Em função do rendimento, superfície a lavar e tempo disponível escolhe-se, como se indica no quadro seguinte, o tipo de charrua indicado.

Tipo(s) de charrua(s) indicado(s) para diferentes superfícies e tempos disponíveis.

Superfície a lavrar (ha)	Tempo disponível para realizar a lavoura (h)				
	50	75	100	125	150
<5	I	I	I	I	I
5 - 10	II	I	I	I	I
10 - 15	III	II	II	I	I
15 - 20	várias	III	II	II	II
20 - 25	várias	várias	III	III	II
25 - 30	várias	várias	III	III	II

Como se pode observar para lavrar, por exemplo, 10 ha se se dispuser apenas de 50 h é necessário optar por uma charrua do tipo 2 (2 ferro) mas, se dispusermos de 75 h, o modelo mais pequeno, tipo 1 (1 ferro), é suficiente; a opção por um ou outro tipo de charrua implica a escolha de um trator com uma potência diferente.

Assim, utilizando esta metodologia para as outras operações culturais determina-se qual o equipamento mais exigente em potência (tracção) sendo este que determina a opção técnica da escolha do trator.

Relativamente à segunda situação, havendo já um Parque de Máquinas instalado na exploração, a escolha do trator tem de ter em consideração o equipamento disponível sendo a opção efectuada, à semelhança da situação anterior, em função do equipamento mais exigentes em potência (tracção). A escolha técnica de um trator, em função dos vários equipamentos necessários à exploração, faz com que, na maioria das situações, existam nesta pares trator - equipamento, tecnicamente desajustados.

## 2- As diferentes fases da escolha da potência do trator

A escolha da potência de um trator para criar ou complementar um Parque de Máquinas para uma exploração envolve duas fases distintas, que são:

- a apresentação dos equipamentos a utilizar pelo trator, determinação do tempo previsível de utilização e atribuição da potência necessária para de cada um deles (escolha técnica);
- a determinação do custo de utilização do trator tecnicamente necessário e de um trator de referência e comparação dos seus custos /hora (escolha económica).

Índice da folha de cálculo com as duas fases apresentadas:

Escolha da potência de um trator									
<a href="#">1- Operações culturais, horas /ano de utilização do trator e potências atribuídas aos equipamentos (Escolha técnica).</a>									
<a href="#">2- Determinação do custo / hora do trator escolhido e comparação com um custo de referência (Escolha económica)</a>									



## 2.2- Escolha económica

Para determinação dos encargos com a utilização do trator (1) utiliza-se a opção da fase 2, cuja folha de cálculo tem a seguinte apresentação:

<a href="#">(voltar ao índice)</a>	Pot(cv)- 60		PVP (€)- 26925		Ajuda de subvenção (%) - 0			
Tractor	Pr.tractor	V.U.	T.J.	T.S.R.	Depr.	Juros	Seg+Rec	E.F.(h)
(h/ano)	(€)	(anos)	(%)	(%)	(€/h)	(€/h)	(€/h)	(€/h)
400	26925	10	5	3	6.06	1.85	1.11	9.03
C.C.	Pr. C.	CtoC	C.L.	P. L.	CtoLubr.	P. p.	D.p	Pn.
l/cv.h	(€/l)	(€/h)	(l/cv.h)	(€/l)	(€/h)	(€)	(h)	(€/h)
0.10	0.36	2.16	0.002	2.74	0.33	750	3000	0.25
Rep.	CtoRep.	M.O./Man.	Cond.	E.V.(h)	EF + EV			
(%)	(€/h)	(€/h)	(€/h)	(€/h)	(€/h)			
0.01	2.69	0.27	9.11	14.81	23.84			
<b>Custos para diferentes horas / ano</b>								
	Depr.	Juros	Seg+Rec	E.F.(h)	E.V.(h)	EF + EV		
horas/ano	(€/h)	(€/h)	(€/h)	(€/h)	(€/h)	(€/h)		
100	24.23	7.40	4.44	36.08	14.81	50.89		
200	12.12	3.70	2.22	18.04	14.81	32.85		
300	8.08	2.47	1.48	12.03	14.81	26.84		
400	6.06	1.85	1.11	9.02	14.81	23.83		
500	4.85	1.48	0.89	7.22	14.81	22.03		
600	4.04	1.23	0.74	6.01	14.81	20.83		
700	3.46	1.06	0.63	5.15	14.81	19.97		
792	3.06	0.93	0.56	4.56	14.81	19.37		
900	2.69	0.82	0.49	4.01	14.81	18.82		
1000	2.42	0.74	0.44	3.61	14.81	18.42		
<b>Preço aproximado do tractores e seu custo / hora, para uma intensidade de utilização anual de 400 h. (IHERA)</b>								
	<b>Tractor de 2RM</b>		<b>Tractor de 4M</b>			<b>Tractor de lagartas</b>		
Pot, em cv	Preço, em €	Cto/h, em €	Pot, em cv	Preço, em €	Cto/h, em €	Pot, em cv	Preço, em €	Cto/h, em €
60	26925	23	60	28911	25	60	36443	27
<b>Relação entre o cto/h do tractor escolhido e o cto/h de um tractor idêntico, com uma intensidade de utilização anual de 400 h</b>								
	<b>1.02</b>		<b>0.94</b>			<b>0.87</b>		

Pr.tractor- preço do trator, em €; PVP- preço de venda ao público, em €; V.U.- vida útil do trator, em anos; T.J.- taxa de juros, em %; T.S.R- taxa para seguros e recolha, em %; Depr- encargos de depreciação (amortização), em €/h; Juros- encargos com juros, em €/h; Seg+Rec- encargos com os seguros e recolha, em €/h; E.F.- encargos fixos, em €/h; C.C.- consumo específico de combustível, em l/cv.h; Pr.C- preço do combustível, em e/L; CtoC- custo hora do combustível, em €; C.L.- consumo específico dos lubrificantes, em l/cv.h; P.L.- preço dos lubrificantes, em €/L; CtoLubr- custo dos lubrificantes, em €/h; P.p- preço dos pneus, em €; D.P- duração média dos pneus, em h; Pn- custo/h dos pneus, em €; Rep- % para determinação do custo das reparações em função do preço do trator novo; CtoRep- custo das reparações, em €/h; M.O./Man- custo da mão-de-obra utilizada na manutenção (representa 10 % do tempo de condução), em €/h; Cond- custo da condução, em €/h; E.V.- encargos variáveis, em €/h.

(1) Nesta folha são considerados os encargos relativos aos pneus (Pn) e ao custo da mão-de-obra, em trabalhos de manutenção (M.O./Man.), que não são incluídos nas tabelas do IHERA, pelo que, nesta situação, a relação entre o cto/h de utilização e o cto/h de aluguer do trator de 2 RM, de 60 cv, é > 1 (1.02).

Nesta folha é necessário introduzir os seguintes dados:

- o preço do trator (PVP) com a potência escolhida;
- a ajuda de subvenção;
- o preço e duração (horas), dos pneus.

Os restantes valores utilizados na determinação dos encargos são os apresentados pelo IHERA.

Como se pode observar nesta folha a parte superior corresponde à determinação do custo de utilização do trator escolhido apresentando-se, a seguir, a evolução dos encargos para intensidades de utilização compreendidas entre as 100 e 1000 h.

A parte inferior da folha permite comparar o custo do trator em análise relativamente ao custo de um trator de referência, com a mesma potência e com uma intensidade de utilização de 400 h, determinado pelo IHERA; este valor é dado por uma equação que relaciona a potência do trator com o custo/h referente àquela intensidade de utilização.

A relação entre o custo/h do trator escolhido e o custo/h do trator de referência indicará se o trator é, ou não, economicamente viável. Quando esta relação é inferior à unidade a compra do trator permite obter custos/h inferiores ao custo/h de referência, pelo que, comparativamente a este, se justifica a sua aquisição e, quando a relação é superior à unidade será economicamente mais viável proceder ao aluguer. O aumento das ajudas de subvenção e do número de horas/ano de utilização, permitem baixar esta relação e, conseqüentemente, “aumentar a justificação” para a aquisição do trator.

### **3- Conclusões**

Não sendo a metodologia apresentada isenta de críticas pensamos que a sua utilização permite dispor de um trator tecnicamente ajustado à exploração, sendo a opção económica condicionada pela sua intensidade de utilização e taxa de subvenção.

Em termos técnicos a potência do trator tem de permitir a utilização de todos os equipamentos da exploração pois, caso contrário, ter-se-á de recorrer ao aluguer de um trator mais potente o que, na prática, não é geralmente viável.

Em termos económicos a utilização de um valor de referência mínimo para a intensidade de utilização anual é “discutível”, mas tem a vantagem de permitir uma uniformidade no critério de avaliação das propostas de aquisição dos tratores. A possibilidade de se considerar um valor diferente da intensidade mínima de utilização indicada pelo IHERA, em função de diferentes regiões, da dificuldade no aluguer, etc., poderia ser estudada pelas entidades responsáveis, devendo-se, no entanto, ter em consideração que a utilização de valores mais elevados conduzem a valores de referência mais baixos, o que torna mais difícil justificar economicamente a aquisição do trator.

Em resumo, pensamos que a compra de um trator deve ser “obrigatoriamente” acompanhada das duas folhas de cálculo referidas, o que permitiria justificar tecnicamente (folha HorasTra) e economicamente (folha CtoTra) o trator.

### **Bibliografia**

Henriques, J. (2001). Análise dos encargos com a utilização das máquinas agrícolas. IHERA- Instituto Hidráulico, Engenharia Rural e Ambiente.