



## AS UNIDADES DE TRACÇÃO NA CULTURA DA VINHA DA RDD

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Vila Real, [www.utad.pt](http://www.utad.pt)

Centro de Estudos Vitivinícolas do Douro  
Régua

Prof. Fernando Santos,  
Email: [fsantos@utad.pt](mailto:fsantos@utad.pt)

Eng. Afonso Azevedo,  
Email: [afonsoazevedo@dratm.min-agricultura.pt](mailto:afonsoazevedo@dratm.min-agricultura.pt)

### Introdução

A mecanização da cultura vinha é um factor determinante para a sua manutenção pois, a crescente falta de mão-de-obra, condiciona a realização das operações culturais em tempo útil.

Representando os equipamentos uma parcela importante dos custos de produção, é fundamental escolhê-los e utilizá-los de forma criteriosa, para minimizar os encargos daí resultantes.

Um dos factores a ter em consideração na escolha das alfaías é a sua exigência em termos de tracção (potência) ou binário, pelo que é importante a sua determinação para as situações em que vão ser utilizados. Estas exigências são, por sua vez, um dos principais factores que condicionam a escolha do tipo e características das unidades de tracção.

### 2- Exigências de algumas alfaías

Ensaíos efectuados na RDD, com alfaías a funcionar à tracção e à TDF, permitiu determinar as suas exigências em tracção (potência) e binário à TDF. Das alfaías testadas destacam-se as a seguir mencionadas.

#### 2.1- Charrua vinhateira

Em solos com teores de humidade de  $\pm 20\%$ , cobertura pedregosa de  $\pm 10\%$  e uma cobertura herbácea de 15-20%, obtiveram-se os seguintes valores de força de tracção, em kN, em função da profundidade de trabalho (10, 15 e 20 cm):

Referência	Profundidade de trabalho (cm)		
	10	15	20
4 corpos simples+ferro extirpador	8.17	14.23	22.39
4 ferros simples + corpo duplo	6.14	14.53	22.95
corpo simples	1.54	2.74	4.32
corpo duplo	1.98	3.58	5.66
ferro extirpador	2.02	3.28	5.11

Fonte: Bianchi (1987)

#### 2.2- Escarificador

Utilizando um escarificador de cinco dentes articulados, molas duplas e ferros de escarificação, com uma largura de  $\pm 6 - 7$  cm, ou de extirpação, com  $\pm 25$  cm, em condições semelhantes às utilizadas para as lavouras, obtiveram-se os seguintes valores de força de tracção, em kN, em função da profundidade de trabalho (5, 10, 15 e 20 cm):

Referência	Profundidade de trabalho, em cm			
	5	10	15	20
5 dentes de escarificação	2.93	4.73	7.32	10.70
5 dentes de extirpação	3.21	6.70	10.74	
1 dente de escarificação	0.59	0.95	1.46	2.14
1 dente de extirpação	0.64	1.34	2.15	
escarificação, por m de largura	2.17	3.50	5.42	7.92
extirpação, por m de largura	2.38	4.96	7.96	

Fonte: Bianchi (1987)



### 2.3- Enxada mecânica

Os ensaios com a enxada mecânica foram efectuados em solos com grande cobertura pedregosa, o que obrigou a uma rotação da cambota relativamente baixa pois, caso contrário, as enxadas partiam-se. Regimes altos provocam igualmente a excessiva pulverização do solo, maior penosidade na condução e a rápida deterioração da unidade de tracção.

Em ensaios efectuados em patamares a potência necessária, em kW, por metro de largura, para profundidades compreendidas entre 10 - 20 cm e comprimentos de fatia de corte entre 12 - 25 cm, foram sempre inferiores a 5 kW / m; a potência para accionamento da enxada mecânica, em vazio, foi 0.77 kW.

Em ensaios efectuados em vinhas "ao alto" para determinação da potência, em kW, necessária para deslocar o conjunto, em diferentes declives (30, 40 e 50%) e profundidades de trabalho (10, 15 e 20 cm), conduziram aos seguintes resultados:

Declive	Prof.(cm)	Velocidade de avanço, em km / h			
		0.72	1.44	2.16	2.88
30	10	2.5	5.0	7.5	10.0
	15	2.0	4.1	6.1	8.1
	20	1.8	3.6	5.4	7.2
40	10	3.1	6.3	9.4	12.6
	15	2.7	5.3	8.0	10.6
	20	2.4	4.8	7.2	9.6
50	10	4.6	9.3	13.9	18.5
	15	3.5	7.0	10.5	14.0
	20	3.2	6.3	9.5	12.6

Fonte: Bianchi (1987).

Conforme se pode constatar, mesmo nas piores situações, os valores de potência exigidos são bastante baixos pelo que a limitação à sua utilização se prende, geralmente, com a capacidade de elevação ou estabilidade longitudinal da unidade motriz, pois as enxadas mecânicas têm uma massa bastante elevada. Em ensaios efectuados nas vinhas "ao alto", utilizando o tractor vinhateiro de rodas, conseguiu-se, em trabalho, progredir até declives de 45 %; nesta situação é impossível levantar a alfaia pois o que acontecia é que era a parte dianteira do tractor que levantava.

Considerando a utilização, com o tractor de rastros, dos equipamentos referidos, os declives máximos atingidos, em tracção directa, nas vinhas "ao alto", com um escorregamento inferior a 20%, são os seguintes:

	Profundidade (cm)	Condições de tracção	
		Ct mínimo	Ct máximo
Charrua vinhateira	10	25 - 30	35 - 40
Escarificador com ferros de escarificação	5	35 - 40	40 - 45
	10	30 - 35	35 - 40
	15	20 - 25	25 - 30
Escarificador com ferros de extirpação	5	35 - 40	40 - 45
	10	20 - 25	25 - 30
	15	40 - 45	45 - 50
Enxada mecânica	15	45 - 50	> 50
	20	> 50	> 50
Pulverizadores	200 L	40 - 45	50 -
	300 L	40 - 45	45 - 50

Fonte: Bianchi (1987)

### 2.4- Pulverizador de 200 L

Ensaio semelhante aos efectuados com a enxada mecânica, mas com um pulverizador de jacto transportado de 200 L, conduziram, para pressões de funcionamento geralmente utilizadas (< 5 bar),



valores de potência de accionamento inferiores a 5.7 kW; à semelhança do equipamento anterior é a massa dos pulverizadores o principal factor que condiciona a sua utilização nas vinhas "ao alto".

A variação do coeficiente de tracção ( $C_t$ ) entre um valor mínimo e máximo, resulta das diferentes condições de realização dos ensaios.

### 3- Prestação de algumas unidades de tracção

Depois de conhecidas as exigências das alfaías é necessário conhecer o desempenho dos tractores, relativamente a essas exigências, para determinar o tipo de unidade mais ajustada a cada situação. Ensaios efectuados na região com diferentes tipos de unidades conduziram aos resultados a seguir apresentados.

#### 3.1-Tractor de rodas

Em patamares, com um tractor de rodas (Fig. 1) de 1215 mm de largura, 1144 kg de massa e 31 kW (42 cv) de potência nominal, obtiveram-se coeficientes de tracção ( $C_t$ ) de 0.45 - 0.50, o que permite desenvolver uma força de tracção de 515 - 572 daN.

Esta variação da força de tracção deveu-se, fundamentalmente, às diferentes condições de trabalho, nomeadamente o tipo de pneus e sua pressão, pedregosidade, humidade e estado de mobilização do solo.

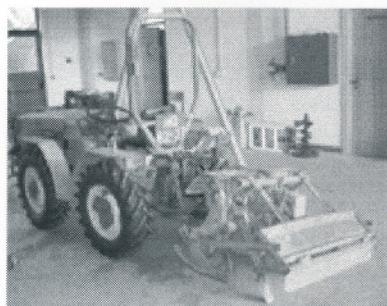


Fig. 1- Tractor de rodas

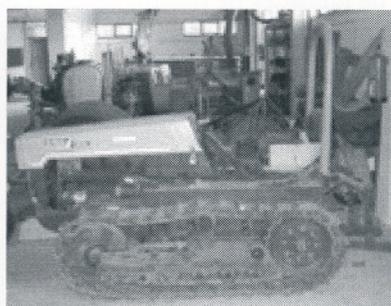


Fig. 2-Tractor de rastos



Fig. 3- Mini-tractor

#### 3.2- Tractor de rastos

Em patamares, com um tractor de rastos (Fig. 2), com uma largura de 1070 mm, 2463 kg de massa e 41.7 kW (56.7 cv) de potência nominal, obtiveram-se coeficientes de tracção ( $C_t$ ) de 0.50 - 0.60, o que permite desenvolver uma força de tracção de 1232 - 1478 daN.

A variação da força de tracção deveu-se, fundamentalmente, às características dimensionais dos rastos (comprimento e largura), variação da massa pela utilização ou não de pesos frontais, pedregosidade, humidade e estado de mobilização.

#### 3.3- Mini-tractor

A utilização de um mini-tractor (Fig. 3) com 800 mm de largura, rastos de borracha, 760 kg de massa, 26.4 kW (36 cv) de potência nominal, não permite realizar trabalhos exigentes em tracção.

### 4- A escolha das unidades de tracção

Considerando as exigências em tracção das alfaías que funcionam à barra, a opção é entre um tractor vinhateiro de rodas ou de rastos; comparando a força de tracção constata-se que o tractor de rastos desenvolve praticamente três vezes mais força de tracção que o de rodas. Destes resultados pode-se inferir que o tractor de rodas, em patamares, não apresentará limitações para utilização das alfaías mas, o mesmo não acontecendo nas vinhas "ao alto"; o declive máximo atingido com um escarificador de cinco dentes, a trabalhar a 6 - 7 cm de profundidade, foi de 20 %.

Os mini-tractores têm uma capacidade de tracção que inviabiliza a sua utilização em operações à barra. Para além da exigência em tracção a massa das unidades e o tipo de órgãos de locomoção, são elementos a considerar pois, para além de interferirem na capacidade de tracção, condicionam a estabilidade da



unidade. A locomoção por rastos permite obter menores raios de curvatura o que, em vinhas com cabeceiras pouco profundas, pode ser um elemento importante na escolha da unidade e, em vinhas com pedregosidade à superfície, resistem melhor ao desgaste. A utilização da tracção integral nos tractores de rodas, que é fundamental para melhorar a sua capacidade de tracção e estabilidade, conduz a um maior raio de viragem nos tractores rígidos, que são, praticamente, os únicos a serem utilizados nesta região.

Satisfeitas as condições anteriores a opção por uma dada unidade de tracção é condicionada pela sua largura, pois esta deve permitir obter uma folga lateral de 30-45 cm. A folga deve ter em consideração, entre outros, o tipo de tractor, armação do terreno, condução da vinha e condições do solo.

Assim para valores de comprimento de entrelinhas inferiores a 1.50-1.70 m só é possível utilizar mini-tractores e, para valores superiores a 1.70-1.80 m, os tractores vinhateiros. Nesta situação a opção por um tractor de rodas ou rastos deve ter em consideração a existência ou não de curvas nas linhas pois a definição da trajectória dos tractores de rastos é mais “irregular”, o que pode fazer com que o equipamento interfira com a parte interior do bardo exterior.

#### 4- Conclusões

Do exposto pode-se afirmar que a escolha das unidades de tracção deve ter em consideração as exigências em tracção dos equipamentos, a forma de instalação da vinha e o comprimento da entrelinha.

Considerando cada um dos tipos de unidades de tracção apresentados pode-se afirmar que:

- os tractores de rodas são mais indicados para patamares devendo-se, no entanto, ter em consideração as operações culturais mais exigentes em força de tracção, pois estas podem limitar a sua utilização. A presença de pedregosidade em superfície conduz à deterioração dos pneus e massa insuficiente, especialmente para trabalhar com equipamentos descentrados, pode por em causa a sua utilização;
- os tractores de rastos são mais indicados para vinhas “ao alto”, com declives superiores a 20 - 25%, pois nestas situações é a única unidade capaz de desenvolver força de tracção necessária para execução das operações culturais mais exigentes. Nas vinhas em patamares pode-se justificar a sua utilização em vinhas de elevada pedregosidade ou onde a estabilidade o justifique. A grande limitação deste tipo de unidades prende-se com a sua transitabilidade, custos e polivalência;
- os mini-tractores são indicados para as situações em que os tipos de unidades referidas não podem ser utilizadas, devido à pequena dimensão da entrelinha. Dada a reduzida largura deste tipo de equipamento devem ser acauteladas as condições que favoreçam a estabilidade lateral. A existência de mini-tractores de baixo custo permite a sua aquisição por pequenas explorações vitícolas o que poderá resolver a execução de algumas operações culturais.

#### Bibliografia

- Azevedo, J.; Monteiro, A.; Santos, F. (1998). PAMAF n° 6121. Mecanização das vinhas tradicionais da Região Demarcada do Douro. XXIII Congrès Mondial de la Vigne et du Vin. Lisboa: 131-135
- Bianchi, F. (1987). Comportamento à tracção do tractor de rastos na RDD. Vila Real.
- Santos, F. (1997). Contribuição para a mecanização das vinhas tradicionais da Região Demarcada do Douro. Vida Rural - Especial Máquinas Agrícolas. Fevereiro de 1997: 26-30
- Santos, F. (2000). A mecanização das vinhas de encosta. 2as Jornadas Nacionais de Mecanização Agrária. Santarém.
- Santos, F. Azevedo, J.; Monteiro (2000). Mecanização das vinhas tradicionais da Região Demarcada do Douro. Projecto PAMAF n° 6121. Vila Real.