Mecanização da apanha da azeitona na região de Mirandela

TEXTO DE **PIRES, C. (1); SANTOS, F. (2)**

INTRODUÇÃO. A olivicultura na região de Mirandela é uma cultura tradicional de considerável importância económica e social com grande representação nas explorações agrícolas. O clima tipicamente mediterrâneo e a baixa precipitação da região (± 500 mm) são, sem dúvida, factores determinantes para a sua existência.

O olival nesta região ocupa uma área muito importante, implantada em pequenas parcelas de relevo irregular, com compassos predominantes de ± 10 x 10 m e produções médias de 17 kg/árvore. As variedades mais representativas são a cobrançosa, a verdeal e a madural, sendo a quase totalidade da produção utilizada para elaboração de azeite.

O processo tradicional de apanha de azeitona, que utiliza apenas mão-de-obra cada vez mais difícil de encontrar, tem custos elevados, pelo que a médio prazo está condenado. Assim, em face desta situação, é fundamental incrementar o nível de mecanização dos olivais para rentabilizar as explorações.

Sendo a apanha da azeitona uma das operações culturais determinantes para a viabilidade económica desta cultura, têm vindo a introduzir-se vários equipamentos para a sua execução, dos quais se destacam os vibradores, accionados por tractores, sobre os quais se apresenta um estudo efectuado na Região de Mirandela, com o objectivo de analisar a sua performance.

1- OBJECTIVOS DO TRABALHO. O principal objectivo do trabalho em causa é o de estudar o efeito de vários factores, nomeadamente, os relativos às parcelas, plantas e variedades, nas prestações do equipamento de colheita.

Em relação às parcelas analisou-se a influência do compasso, do declive, das distâncias percorridas, e contabilizou-se o tempo gasto nas deslocações e respectiva velocidade. Relativamente às plantas, mediu-se o diâmetro e altura do tronco, o diâmetro da copa e ainda a altura da pinça quando da vibração. Para as variedades determinou-se o tempo gasto por árvore, a azeitona vibrada e não vibrada e a eficiência do vibrador integral.

2- MATERIAL UTILIZADO na execução dos ensaios incluiu:

- material vegetal;
- material de apanha da azeitona;
- outro material.

O material vegetal consta das variedades cobrançosa, verdeal e madural, que são cultivadas em parcelas com características bastante diferentes.

O material de recolha é um vibrador com chapéu que tem como elementos principais, um recipiente de óleo, uma cabeça de vibração, um depósito de azeitona e um toldo (chapéu) e é accionado por um tractor de 4 RM, com 140 cv; este, juntamente com o vibrador, faz um conjunto com ± 9.45 m de comprimento por 2.80 m de largura.

Para além do material referido, utilizaram-se equipamentos de medição, nomeadamente, dinamómetros, cronómetros, balanças, fitas métricas, clísimetros, etc., e outros equipamentos complementares para a operação de apanha como, por exemplo, toldos de descarga da azeitona, caixas de transporte, equipamento de limpeza, varas, etc.

3- METODOLOGIA UTILIZADA NOS ENSAIOS foi estabelecida para se determinar a influência dos factores que, directa e indirectamente, condicionam a operação da apanha da azeitona.

Os dados recolhidos incluem:

- o número da árvore e sua variedade;
- o trajecto definido pelo conjunto entre a oliveira vibrada e a oliveira a vibrar;
- a distância entre a oliveira vibrada e a seguinte;

DR

ANEXO I

DISTÂNCIA (M), O TEMPO (S.), A VELOCIDADE (M/S) E AS DIMENSÕES DAS ÁRVORES (M) SÃO AS SEGUINTES

	Mínima	Média	Máxima
Distância entre oliveiras	5.0	9.0	19.0
Distâncias percorridas para trás	1.3	2.3	5.5
Distâncias percorridas para a frente	2.0	8.2	18.7
Comprimento dos trajectos	5.5	10.5	20.7
Tempo gasto nas deslocações	14.0	21.3	45.0
Velocidade para trás	0.39	1.4	2.6
Velocidade para a frente	0.32	2.1	4.0
Diâmetro das copas	1.3	4.0	6.8
Diâmetro dos troncos	0.05	0.18	0.32
Altura do tronco	0.6	1.2	1.8
Altura da pinça	0.5	0.75	1.3

- a distância e o tempo desde o início do deslocamento, depois da vibração, até à inversão do sentido de marcha;
- a distância e o tempo desde o início da inversão do sentido de marcha, até à próxima posição de vibração;
- o declive do terreno com a máquina na posição de vibração;
- o declive, a 90° no sentido anti-horário, em relação à posição de vibração;
- a altura do tronco, a partir da base, até à inserção da primeira pernada;
- o diâmetro do tronco no sítio onde a pinça prende para vibrar;
- o diâmetro da copa determinado pela projecção horizontal daquela no solo,
- a altura de colocação da pinça, medida a partir da base do tronco;
- o tempo de fixação da pinça, armação do toldo, vibração da oliveira, desarmação do toldo e de descarga da azeitona;
- o peso, em kg, da azeitona por oliveira, recolhida pelo vibrador, depois de limpa;
- o peso, em kg, da azeitona por oliveira, deixada pelo vibrador, depois de limpa;
- a eficiência do vibrador, traduzida pelo quociente entre a azeitona vibrada e a total.

Para a obtenção dos dados referidos elaborou-se um mapa das parcelas, onde foram identificadas as oliveiras e se definiram os trajectos de apanha da azeitona. A determinação do início dos ensaios, a partir de meados de Novembro, para cada parcela e variedade foi feita com base na observação directa da coloração da azeitona e medição, com um dinamómetro, da força média de destacamento dos frutos (R). O quociente desta força pelo peso médio (p) da azeitona, quando inferior a 150 ($R/p < 150$), indica que esta está em condições de ser recolhida.

Depois das oliveiras serem vibradas a azeitona é descarregada em panais, transferida para caixas, levada para a máquina de limpeza e pesada. Azeitona deixada pelo vibrador é colhida manualmente através de ripagem ou vareja e pesada. ➔

DR

DR

ANEXO 2

RELAÇÃO DAS QUATRO PARCELAS COM AS DISTÂNCIA, EM M, E OS TEMPOS, EM S, DOS VÁRIOS TRAJECTOS, DIMENSÕES DAS PLANTAS, EM M, E TEMPO, EM S, NOS TRAJECTOS E PLANTAS

Parcelas		Distância entre oliveira	Distância percorrida para trás	Distância percorrida para a frente	Distância total	Diâmetro da copa	Altura do tronco	Altura da pinça	Diâmetro do tronco	Tempo de deslocação total	Velocidade para a frente	Velocidade para trás
AC	Média	6.87	2.04	5.88	7.93	3.80	1.24	0.75	0.17	22.13	1.42	1.26
	D. Padrão	1.39	0.73	2.24	1.95	0.417	0.17	0.16	0.25	6.45	0.57	0.38
	Mínimo	5.00	1.30	2.00	5.50	3.00	0.80	0.50	0.12	14.00	0.32	0.39
	Máximo	12.50	5.00	11.5	13.50	4.80	1.60	1.10	0.22	42.00	3.40	2.25
Sa	Média	9.58	2.35	9.09	11.44	2.90	1.07	0.68	0.12	19.76	2.45	1.57
	D. Padrão	1.59	0.36	2.29	2.25	0.65	0.23	0.12	0.37	3.75	0.71	0.43
	Mínimo	7.00	1.50	4.00	6.50	1.30	0.60	0.50	0.05	14.00	0.51	0.80
	Máximo	17.00	32.00	18.70	20.70	5.30	1.70	1.00	0.26	33.00	3.96	2.64
Co	Média	9.67	2.52	8.81	11.04	5.22	1.28	0.78	0.22	25.81	1.94	1.27
	D. padrão	1.36	0.78	2.37	2.82	0.81	0.20	0.20	0.46	8.01	0.77	0.34
	Mínimo	6.50	1.30	3.00	0.00	3.50	0.60	0.5	0.14	17.00	0.60	0.60
	Máximo	12.70	5.50	13.50	16.50	6.80	1.80	1.3	0.32	45.00	3.24	1.90
La	Média	9.90	2.41	8.62	11.04	4.43	1.20	0.76	0.18	19.28	2.39	1.58
	D. Padrão	1.88	0.35	2.38	2.37	0.66	0.19	0.14	0.39	3.52	0.76	0.36
	Mínimo	7.00	1.70	3.70	6.20	3.00	0.70	0.50	0.11	14.00	0.67	1.03
	Máximo	19.00	3.50	14.00	16.70	6.00	1.60	1.10	0.30	29.00	4.09	2.52
Total	Média	9.09	2.33	8.17	10.45	4.03	1.19	0.74	0.17	21.34	2.10	1.44
	D. Padrão	1.99	0.58	2.62	2.71	1.06	0.22	0.16	0.52	5.93	0.82	0.41
	Mínimo	5.00	1.30	2.00	0.00	1.30	0.60	0.50	0.05	14.00	0.32	0.39
	Máximo	19.00	5.50	18.70	20.70	6.80	1.80	1.30	0.32	45.00	4.09	2.64

Estudo

➔ **4- RESULTADOS E SUA DISCUSSÃO.** Os dados obtidos foram introduzidos numa folha de cálculo em que as colunas representam os diferentes factores e as linhas o número de casos estudados. Foram analisados 26 factores em 209 oliveiras.

A análise dos resultados, baseada na determinação da média, valor mínimo e máximo, desvio padrão e variância dos vários factores, permitiu constatar que:

- a variedades cobrançosa é a que apresenta maiores tempos de vibração, com médias de 17,5 segundos, maiores quantidades de azeitona vibrada e total.
- a variedade verdeal apresenta maiores quantidades de azeitona não vibrada e, por conseguinte, menor eficiência do vibrador;
- a variedade madural apresenta tempos de vibração inferiores mas e eficiência do vibrador superior;
- o tempo total gasto pelo conjunto tractor - vibrador é repartido em 34 por cento nas deslocações, 61 por cento na árvore e 5 por cento na descarga da azeitona. Nas deslocações 29 por cento do tempo é gasto em manobras de marcha atrás e 71 por cento nas deslocações para a frente;
- considerando-se o tempo total por árvore, 22 por cento correspondem à adaptação da pinça, 18 por cento à armação do toldo, 42 por cento à vibração e 18 por cento para desarmar o toldo. ➔

ANEXO 3

RELAÇÃO DAS QUATRO VARIEDADES DE AZEITONA COM O TEMPO DE VIBRAÇÃO (S), A QUANTIDADE DE AZEITONA VIBRADA, NÃO VIBRADA E TOTAL (KG), A EFICIÊNCIA DO VIBRADOR (%) E O TEMPO (S) GASTO NA OLIVEIRA

Variedade		Tempo de vibração	Azeitona vibrada	Azeitona não vibrada	Azeitona Total	Eficiência	Tempo por árvore
C	Média	17.45	8.35	0.79	9.148	90.81	39.59
	D. Padrão	4.65	5.44	0.61	5.92	3.72	7.04
	Mínimo	9.00	0.50	0.10	0.60	81.00	23.00
	Máximo	28.00	35.00	4.00	37.50	99.00	63.00
V	Média	16.81	6.71	1.22	7.93	8.36	39.54
	D. Padrão	6.98	4.17	0.80	4.86	4.90	91.83
	Mínimo	3.50	1.00	0.10	1.10	67.00	23.00
	Máximo	30.00	17.00	4.00	20.00	91.00	65.00
Co	Média	13.50	2.00	0.30	2.30	85.78	39.00
	D. Padrão	1.06	1.41	0.14	1.55	3.47	1.27
	Mínimo	6.00	1.00	0.20	1.20	83.00	30.00
	Máximo	21.00	3.00	0.40	3.40	88.00	48.00
M	Média	1.30	8.09	0.47	8.57	94.31	35.62
	D. Padrão	4.66	6.11	0.39	6.44	2.47	7.76
	Mínimo	5.00	1.00	0.10	1.10	83.00	25.00
	Máximo	23.00	43.00	1.90	44.80	98.00	59.00
Total	Média	15.50	7.70	0.79	8.49	90.02	38.01
	D. Padrão	5.81	5.41	0.67	5.84	5.77	8.20
	Mínimo	3.50	0.50	0.10	0.60	67.00	23.00
	Máximo	30.00	43.00	4.00	44.80	99.00	65.00

ANEXO 4

RELAÇÃO DAS MÉDIAS DOS TEMPOS GASTOS E SEU DESVIO PADRÃO, EM S, POR OLIVEIRA, NA APANHA MECÂNICA DA AZEITONA

	Média	Desvio padrão
Tempo Total	61.65	1.31
Tempo de deslocamento total	21.34	5.93
Tempo de deslocamento para trás	6.11	1.72
Tempo de deslocamento para a frente	15.23	5.27
Tempo total	61.65	1.30
Tempo por árvore	38.02	8.20
Tempo de adaptação da pinça	8.55	5.17
Tempo de armação do toldo	7.01	0.65
Tempo de vibração	15.50	5.81
Tempo de desarmação do toldo	6.95	1.20
Tempo Total	61.65	1.30
Tempo de descarga	3.45	0.91

Estudo

→ **5- CONCLUSÕES.** Da análise dos resultados é possível tirar algumas conclusões que permitem melhorar o rendimento em trabalho da operação de colheita da azeitona, nomeadamente:

- os compassos devem ser os estritamente necessários para permitir a manobrabilidade do equipamento, minimizando-se os tempos de deslocação;
- é fundamental que a condução das árvores permita aumentar a eficiência do vibrador. A poda de formação num só pé, troncos direitos e com altura suficiente, são aspectos fundamentais para melhorar a eficiência;
- o tempo de vibração não deve ser superior a 15 segundos pois, a partir daí, a quantidade de azeitona que cai é mínima;
- a descarga da azeitona, que é uma operação rápida, deve ser efectuada com frequência por forma a não deteriorar o fruto;
- o declive dos olivais onde foram efectuados os ensaios não condicionou o desempenho do equipamento devendo-se, no entanto, "atacar" as árvores sempre no sentido ascendente, para que a azeitona caia no chapéu. Esta posição evita, igualmente, o risco de escorregamento do conjunto tractor - vibrador que poderá danificar as árvores e mesmo arrancar as mais pequenas. ●

REFERÊNCIAS.

- Almeida, A.(1996). Sistemas de colheita mecânica de azeitona. Bragança. ESAB. 106 pp.
- Guillén, J. (1994). Poda y recolección en olivar. Olivicultura: 77 – 82
- Leitão, F. et al. (1986). Descrição de 22 variedades de oliveira cultivadas em Portugal. Lisboa. DGPA.
- Marti, S. 81995). Hacia la mecanización integral. Vida Rural 15: 50 - 52
- Munõz – Cobo, M.;(1994). Sistemas de manejo del suelo en olivicultura. Olivicultura:41 –53
- Ramalho, J. et al. (1983). Estudo de adaptação de poda para colheita mecânica na cultivar "Galega Vulgar". Elvas. Estação Nacional de Fruticultura de Vieira Natividade. 28 pp.
- Vaz, M. (1995). Condicionantes da colheita mecânica da azeitona. Vila Real. UTAD. 8 pp

(1) Eng. *Agrícola*

(2) *Prof. Associado da UTAD*