

VI CONGRESSO IBÉRICO de Agro-Engenharia

5 a 7 de Setembro | 2011
Universidade de Évora | Portugal



Segurança no Trabalho de Colheita Mecanizada em Olivais de Montanha

A.Almeida¹, J.Peça²

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO) - Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança - Campus de Sta. Apolónia - Apartado 1172 - 5301-855 Bragança - PORTUGAL
E-mail: acfa@ipb.pt

² Universidade de Évora - Apartado 94 - 7002-554 Évora - PORTUGAL

Resumo

O Nordeste de Portugal é uma região montanhosa, com importante produção olivícola. Declives, dificultam a colheita mecânica de azeitona. Nestas condições é comparado o desempenho de diferentes sistemas de colheita mecânica. Trajectórias especiais são recomendadas para movimentar o equipamento de colheita no olival reduzindo o risco de acidentes.

Palavras Chave: Olivais; Colheita mecânica; Declives.

Abstract

The Northeast of Portugal is a mountainous region with an important olive production. Slopes, difficult mechanical harvesting. In these conditions the performance of different mechanical harvesting systems is compared. Special trajectories to move the harvesting equipment inside olive orchards are necessary when slopes increase the risk of accidents.

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal uma das principais zonas de produção de azeitona situa-se a Nordeste, em Trás-os-Montes.

Nesta região o azeite é de boa qualidade e assume uma considerável importância económica e social.

A mecanização da colheita é adoptada por um número significativo de produtores.

A região é montanhosa. A maioria dos olivais está em solos inclinados. Por vezes o declive é superior a 15%.

Este factor aumenta o risco de acidentes com o equipamento de colheita.

O objectivo é revelar algumas soluções adoptadas para manter condições de trabalho seguro e avaliar as consequências na capacidade de trabalho do equipamento de colheita (medido em árvores por hora), comparando os resultados de diferentes sistemas de colheita em olivais planos e em olivais inclinados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Olivais

Foram realizados ensaios de campo para avaliar diferentes sistemas de colheita mecânica em sete olivais tradicionais, ao longo de três anos. Nos olivais tradicionais o número de árvores por hectare situa-se entre as 100 e 150. Três dos olivais situam-se em Trás-os-Montes e quatro no Alentejo. Um total de 1768 árvores foi usado nestes ensaios.

No Alentejo os olivais estão em zonas planas ou pouco inclinadas. Os olivais em zonas de maior inclinação estão em Trás-os-Montes.

Em Trás-os-Montes três cultivares estão representadas na maioria dos olivais: Cobrançosa, Verdeal e Madural. No Alentejo a Galega é a cultivar principal.

Sistemas de Colheita

Os sistemas de colheita mecânica estudados, utilizam um vibrador de tronco montado na dianteira de um tractor de 60 kW e quatro rodas motrizes. Três diferentes procedimentos para a recolha dos frutos, distinguem os sistemas. Os ensaios foram desenhados em blocos casualizados com três tratamentos (Sistema I, II e III) e três repetições.

No Sistema I (Fig. 1) os frutos destacados são recolhidos em lonas com 10m x 10m colocadas sob a projecção da copa. Estas lonas são movimentadas manualmente por 4 pessoas ao longo de uma linha de árvores. Numa linha de árvores paralela, um segundo grupo de 4 elementos movimenta uma segunda lona para a projecção da próxima árvore a ser vibrada. É colhida a azeitona de duas linhas de árvores (Fig. 2). Um segundo tractor e semi-reboque aguardam para recolher a azeitona quando as lonas se tornam demasiado pesadas e para o posterior transporte para a unidade de processamento.



Figura 1. Sistema I

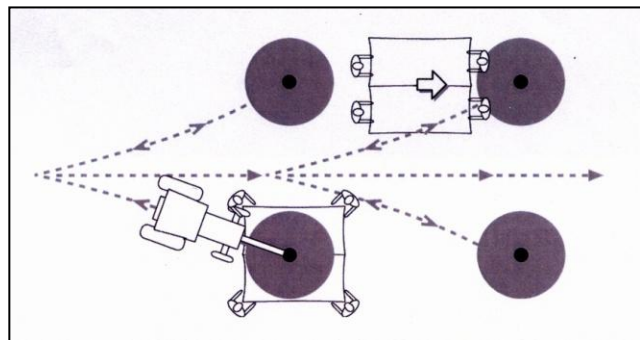


Figura 2. Sistema I: trajetória do equipamento

No sistema II (Fig. 3) os frutos destacados por tractor e vibrador de troncos são recolhidos num enrolador de lonas mecânico montado num segundo tractor. Duas pessoas são necessárias para auxiliar o movimento das lonas. As lonas são constituídas por duas partes separadas com 4m x 8m, colocadas de forma a cobrir o solo em volta do tronco da árvore.

No Sistema III (Fig. 5) os frutos destacados são recolhidos por um apara frutos com 9 m de diâmetro montado no carregador frontal do tractor, sob o vibrador de troncos. O apara frutos pode armazenar temporariamente num tegão 200/ 250 kg de azeitona. Sob o tegão, uma porta pode ser aberta hidraulicamente para permitir descarregar a azeitona.

A Figura 2 (Sistema I), a Figura 4 (Sistema II) e a Figura 6 (Sistema III) exemplificam a evolução do trabalho em terreno plano.



Figura 3. Sistema II

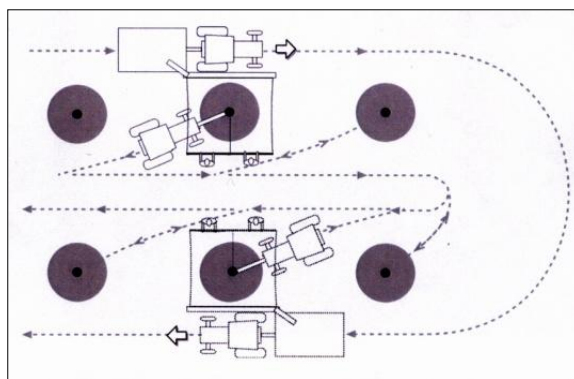


Figura 4. Sistema II: trajetória do equipamento em solos planos ou pouco inclinados



Figura 5. Sistema III

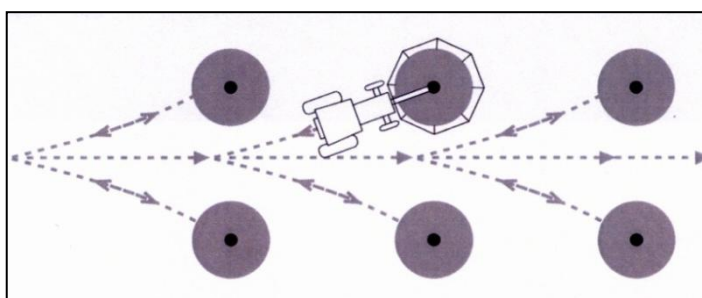


Figura 6. Sistema III: trajetória do equipamento em solos planos ou pouco inclinados.

Para colher azeitona em olivais situados em declives superiores a 15%, é necessário utilizar trajetórias alternativas para o percurso do equipamento.

No Sistema II, o enrolador de lonas é montado no lado esquerdo do tractor. Como consequência 62% do peso total (4455 kg) está apoiado nesse lado do tractor. Para manter a segurança do trabalho, o equipamento deve progredir ao longo das curvas de nível, com o enrolador de lonas para montante do declive (Figura 7). Deste modo, quando a colheita termina numa linha de árvores, o equipamento deve retroceder até ao início da próxima linha a colher, em vez de simplesmente rodar 180° na cabeceira. Este procedimento, embora seja de considerar em termos de segurança no trabalho, não é facilmente exequível como manobra de trabalho de campo. Fazer longas deslocações em marcha atrás dentro do olival com o tractor e semi-reboque, por vezes com o solo molhado não é manobra fácil, pelo que é de desaconselhar este Sistema de colheita em olivais inclinados.

No Sistema III o equipamento deve evoluir por trajetórias perpendiculares às curvas de nível (Fig. 8) de forma a garantir a segurança no trabalho. O equipamento usado neste sistema tem 70% do peso apoiado sobre a dianteira do tractor.

No Sistema I o trabalho em declives normalmente não exige trajetórias alternativas, mas é necessário mais tempo para as deslocações entre árvores porque a velocidade de deslocação do equipamento é mais lenta. Como forma de facilitar a movimentação das lonas que recolhem a azeitona, devem-se escolher trajetórias perpendiculares às curvas de nível, sendo a deslocação no sentido descendente. Este procedimento que se aconselha, não foi o seguido nos ensaios de campo referidos neste trabalho, não se destina a melhorar a segurança no

trabalho, mas a facilitar o arrastamento das lonas que se vão tornando mais pesadas à medida que a colheita avança.

Para comparar a capacidade de trabalho entre sistemas diferentes, é calculado um factor de conversão (F_c) que se obtém pela razão entre o sistema de colheita mais complexo e a capacidade de trabalho do sistema de colheita mais simples (neste caso o Sistema I).

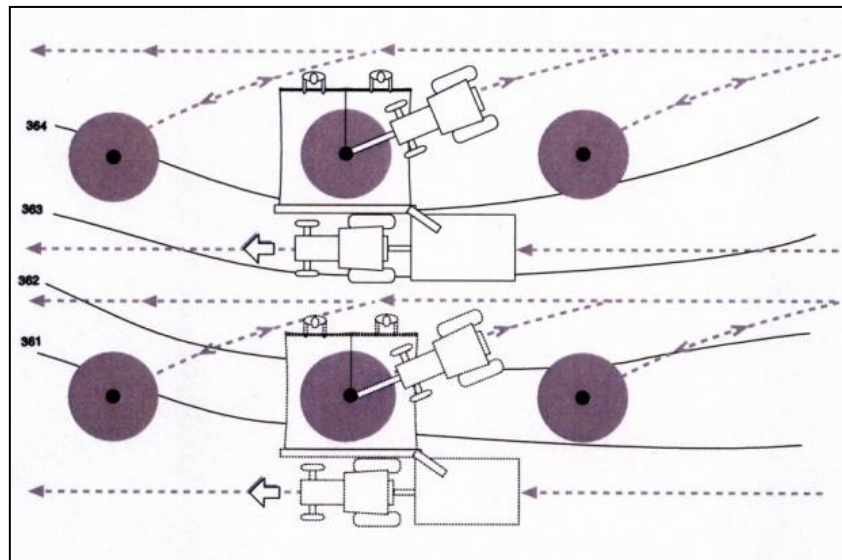


Figura 7. - Sistema II trajectória do equipamento em solos inclinados.

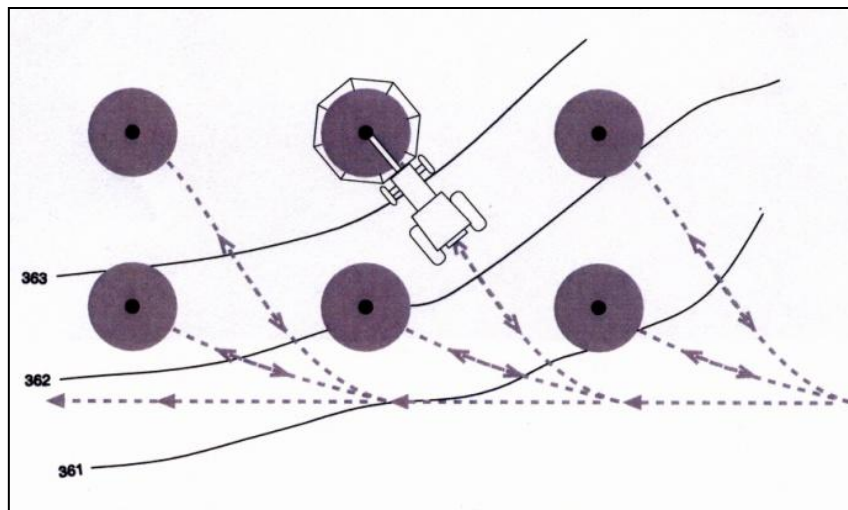


Figura 8. - Sistema III: trajectória do equipamento em solos inclinados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo considerado não aconselhável o Sistema II em olivais inclinados, apresentam-se os resultados de capacidade de trabalho obtidos com o sistema I e III, em olivais planos ou pouco inclinados e em olivais com declives de 15% 25%.

As tabelas 1 e 2 e as Figuras 9 e 10 mostram os resultados de capacidade de trabalho por sistema de colheita. Nas Tabelas 1 e 2, F_{cp} é o factor de conversão da capacidade de trabalho

do Sistema I para o Sistema III em oliveiras planas ou pouco inclinadas. *Fci* é o factor de conversão da capacidade de trabalho do Sistema I para o Sistema III em oliveiras inclinadas.

Os valores dos factores de conversão mostram que em média, há uma redução de capacidade de trabalho ao evoluir do Sistema I para o Sistema III que é maior em oliveiras planas do que em oliveiras inclinadas. Este facto é resultado do excelente desempenho do Sistema I, alcançável em oliveiras planas, mas não em oliveiras inclinadas. As Figuras 9 e 10 evidenciam este resultado.

Tabela 1. Capacidade de trabalho média (árvores/ hora) em oliveiras em solo plano ou reduzido declive (> 5%)

Oliveiras planas ou pouco inclinadas	Sistema I	Sistema III	Fcp
Média	64	39,75	0,62
Desvio padrão	19,88	5,91	

Tabela 2. Capacidade de trabalho média (árvores/ hora) em oliveiras em solo com declives (15% a 25%)

Oliveiras inclinadas	Sistema I	Sistema III	Fci
Média	41	31,67	0,77
Desvio padrão	5	5,13	

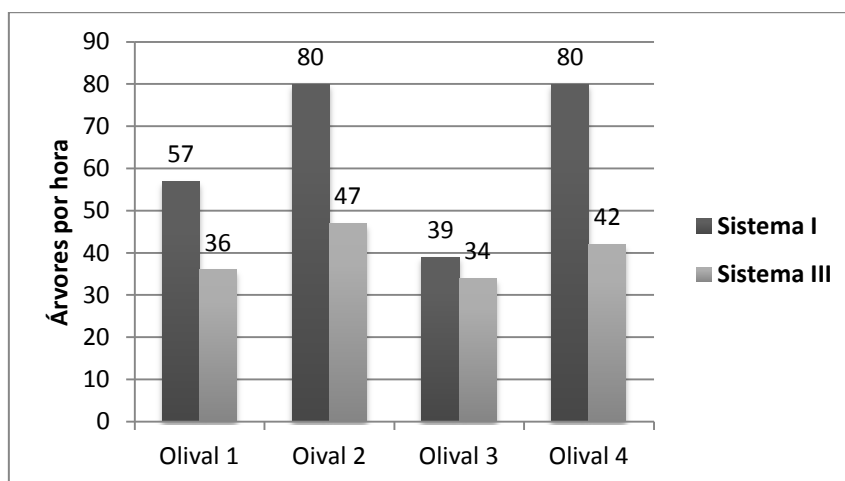


Figura 9. Capacidade de trabalho em oliveiras em solos planos ou declive reduzido (>5%)

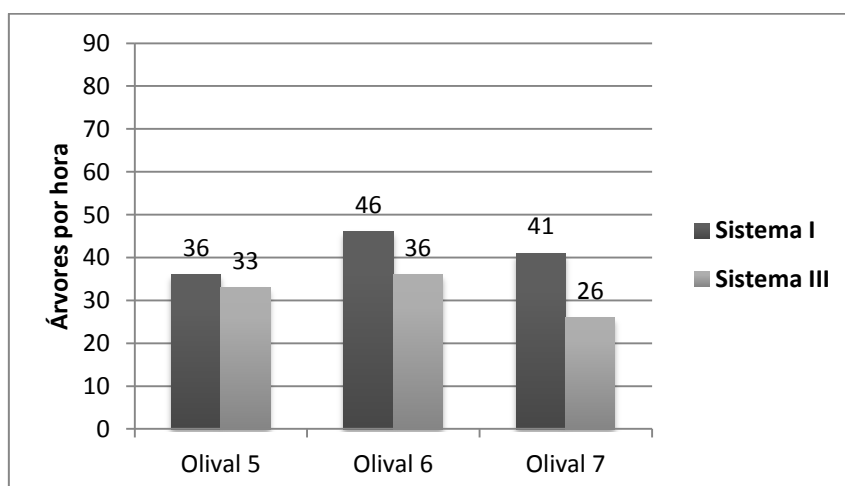


Figura 10. Capacidade de trabalho em oliveiras em solos com declives entre 15% a 25%).

5. CONCLUSÕES

Em olivais planos ou pouco inclinados, com o Sistema I é possível obter valores excelentes de capacidade de trabalho como se verificou nos olivais 2 e 4. No entanto para o funcionamento deste Sistema é necessário utilizar uma quantidade apreciável de mão-de-obra – oito elementos, o que pode constituir um constrangimento importante. Nestes olivais o Sistema III mostra valores de capacidade de trabalho inferiores (62% em média), mas tem a vantagem de dispensar mão-de-obra.

Em olivais inclinados, com declives médios até 25% (não foram realizados ensaios em olivais com declives superiores) não se obtiveram com o Sistema I valores de capacidade de trabalho tão notáveis como os obtidos em olivais planos. Com o Sistema III regista-se igualmente uma redução dos valores de capacidade de trabalho (77% em média) não tão acentuada como nos olivais planos, facto que é consequência da diferença de desempenho do Sistema I nos dois tipos de olivais.

Em olivais inclinados, a colheita pode ser mecanizada, sendo de recomendar trajectórias alternativas como as sugeridas, para garantir a segurança no trabalho, se a qualidade do azeite produzido justificar este procedimento.

Bibliografia

Almeida, A. (2002) *Avaliação e Selecção de Sistemas de Colheita Mecânica de Azeitona* – Dissertação apresentada à Universidade de Évora para obtenção do Grau de Doutor no ramo de Engenharia Agrícola. Évora.

Almeida, A.; Peça, J. (2007). *Performance of three mechanical harvesting systems for olives in Portugal*. Proceedings of 35th International Symposium - Actual Tasks on Agricultural Engineering. Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, University of Zagreb, pp 461-466, Opatija, Croatia.