

## Cobertura vegetal espontânea em amendoeiras

### Desafio

Esta prática visa contribuir para atenuar um dos principais problemas resultantes da aplicação de práticas intensivas nos solos agrícolas mediterrânicos, nomeadamente a perda de carbono orgânico no solo.

### Solução

Implementação de uma cobertura vegetal que ocorre espontaneamente entre as linhas das árvores, linhas ou encostas da plantação para aumentar o sequestro de carbono.

### Vantagens

Principais vantagens desta cobertura espontânea:

- melhora a estrutura do solo;
- reduz a erosão e o escoamento;
- aumenta a fertilidade do solo;
- aumenta a retenção de água;
- reduz o risco de ataques de pragas e doenças;
- auxilia o controlo vegetativo;
- aumenta a sustentabilidade das culturas;
- facilita a mobilização das culturas.

### Caixa de aplicabilidade

#### Tema

Sequestro de carbono, alterações climáticas e adaptação; controlo da erosão, cobertura vegetal (mulching), frutos de casca rija (amêndoa)

#### Contexto

Culturas de amêndoa na zona mediterrânica (Espanha)

#### Tempo de aplicação

Todo o ano

#### Tempo de implementação necessário

A cobertura vegetal ou os seus excedentes devem estar presentes durante todo o ano

#### Período de impacto

3-5 anos

#### Equipamento

Máquinas de corte (segadeiras, aparadores de erva, roçadoras)

### Recomendações práticas

#### Implementação

A cobertura vegetal espontânea será deixada a crescer. A sua composição dependerá do tipo de solo e do clima, bem como da gestão anterior da cultura e do ecossistema circundante.

A cobertura vegetal em toda a plantação de amendoeiras é a prática que sequestra mais carbono. Recomenda-se que a gestão da cobertura seja efetuada principalmente com alfaias de corte (segadeiras, aparadores de erva, roçadoras) ou com uma lavra muito superficial, deixando sempre os resíduos vegetais à superfície. A cobertura pode também ser removida por sistemas térmicos (vapor, micro-ondas) ou químicos (embora a utilização de herbicidas seja desaconselhada no contexto de práticas sustentáveis e ecológicas).

Para o controlo das ervas daninhas na linha, são recomendados estes mesmos tipos de gestão, que podem ser combinados, para maior eficiência, com a cobertura vegetal (mulching), obtida a partir da ceifa da própria cobertura (Figura 2) ou de insumos externos (dando prioridade à cobertura vegetal (mulching) natural e local). Também podem ser utilizadas ovelhas ou cabras para o controlo da

cobertura, uma prática que também fornece nutrientes adicionais ao solo. Tal, é aconselhável apenas durante a dormência de inverno, uma vez que estes animais também pastam nos ramos inferiores.

### Evitar que a cultura seja afetada

A principal desvantagem da utilização de coberturas vegetais é a concorrência pelos recursos, nomeadamente pela água, mas também pelos nutrientes. Uma gestão adequada da cobertura vegetal deve permitir controlar a concorrência numa medida adequada, tendo em conta os objetivos de produção.

Neste sentido, as coberturas mais eficientes são as que têm ciclos vegetativos opostos ao ciclo da amendoeira (Figura 1), que tem cobertura viva entre a fase de senescência e até à F-II e que, se possível, murcham naturalmente da F-III até à pós-colheita.

Estas indicações gerais variam em função da pluviosidade de cada ano: nos anos mais húmidos, a cobertura vegetal pode ser prolongada, ao passo que nos anos mais secos, será necessária uma gestão mais precoce. Para ajudar a garantir a composição mais favorável da cobertura espontânea, a ceifa pode ser programada de modo a favorecer a ressementeira natural das espécies desejadas e a impedir a floração das espécies indesejadas.

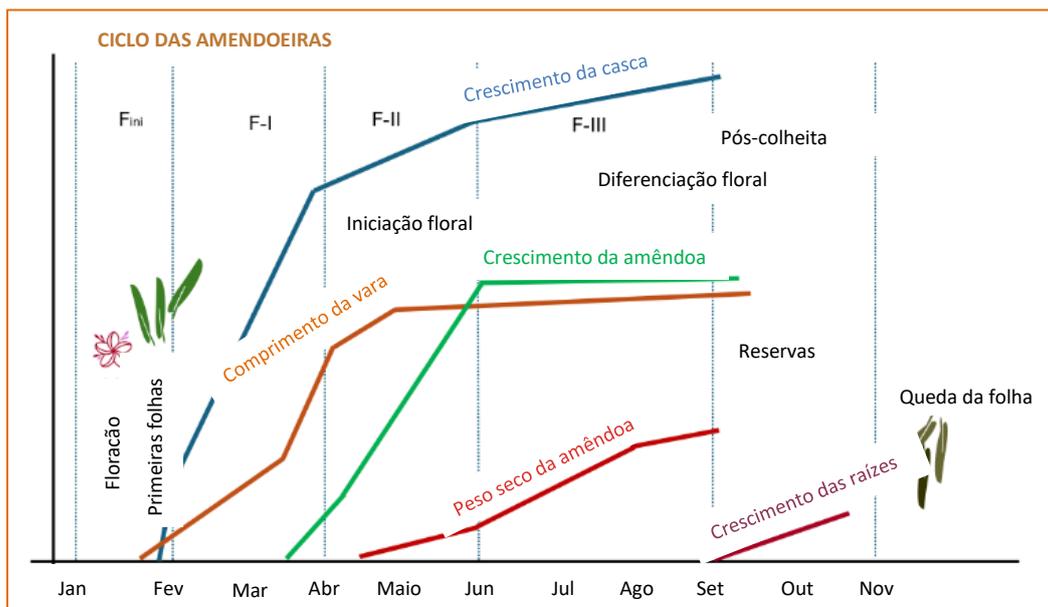


Figura 1. Calendário genérico do ciclo fenológico da amendoeira. Girona, J., 1992. Estratégias de riego deficitario en el cultivo del almendro. *Fruticultura Profesional* 47:38-45. (Foto: IRTA)

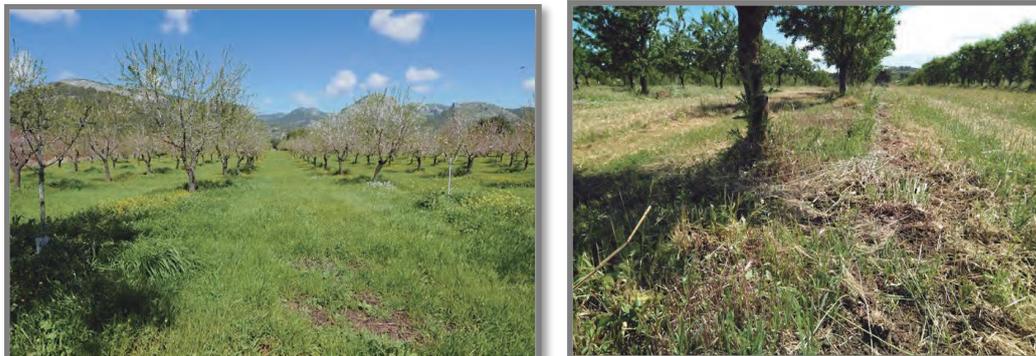


Figura 2. Cobertura espontânea de sequeiro (esquerda) e cobertura vegetal espontânea mantida por ceifa (direita). (Fotos: IRTA)

### Materiais existentes

#### Vídeos

Apresentação prática:

 [https://www.youtube.com/watch?v=tpjvQ3MqcfQ\\_channel=CLIMED-FRUIT](https://www.youtube.com/watch?v=tpjvQ3MqcfQ_channel=CLIMED-FRUIT)

#### Ligações Web

Apresentação do projeto:

 <https://www.en.une.org/cooperacion/carbocert>

 <https://gocarbocert.es/>

#### Outras leituras

*Guia de boas práticas agrícolas Carbocert:*

 [https://www.une.org/Cooperacin\\_documentos/GUIA\\_CARBOCERT.pdf](https://www.une.org/Cooperacin_documentos/GUIA_CARBOCERT.pdf)

### Informações de contacto

**Editor:** Asociación Española de Normalización, UNE  
C/ Génova, 6, 28004, Madrid (Espanha)  
<https://www.une.org/cooperacion>

**Autor(es):** Nadia Blázquez Fernandez, Mónica Sanzo Gil

**Contacto:** [coopera@une.org](mailto:coopera@une.org)

Este resumo alargado da prática foi elaborado no âmbito do projeto CLIMED-FRUIT.

**Sítio Web do projeto:** <https://climed-fruit.eu/>

© 2023

## Análise custo/benefício simplificada

### Coberto vegetal espontâneo nas amendoeiras

#### Introdução - apresentação da situação ex-ante e ex-post

A manutenção de um coberto vegetal espontâneo nas plantações de amendoeiras durante todo o ano revelou-se muito eficaz na fixação do carbono. Trata-se de um instrumento fundamental para a atenuação e adaptação às alterações climáticas. Nesta análise, a situação ex-ante envolve a lavoura convencional com escarificação, que é a principal prática de gestão do solo entre os agricultores da região mediterrânica, onde a gestão mecânica do solo é realizada três vezes por ano, normalmente após eventos de precipitação significativos. A situação ex-post consiste em gerir um coberto vegetal espontâneo, cortando as ervas daninhas em maio, principalmente com alfaia de corte (por exemplo, ceifeiras) ou lavouras muito superficiais, e deixando resíduos na superfície do solo.

#### Custos e benefícios económicos

Esta análise utiliza dados de um estudo de 2020 efetuado por Martin-Gorriza et al. (1) que examina dois pomares de amendoeiras biológicas de sequeiro situados na região de Múrcia, no sudeste de Espanha. Os custos de produção não incluem fertilizantes ou pesticidas, uma vez que não foram aplicados (amêndoas biológicas). Os custos variáveis incluem os custos relacionados com a maquinaria (combustível e amortizações) e a mão de obra.

Legenda	
	Indicador estimado
	Indicador medido

	Ex-ante	Ex-post
<b>Custos variáveis (€/ha)</b>		
Mobilização (3 vezes por ano)	85.01	-
Corte de relva	-	21.14
<b>TOTAL</b>	<b>85.01</b>	<b>21.14</b>
<b>COMPARAÇÃO</b>		
	Redução global de custos de 75% 	
Venda de amêndoa (€/ha)	2,541.17	614.95
<b>Benefícios económicos</b>	Verifica-se uma redução de 75% das receitas a curto prazo, resultante de uma diminuição de 73% do rendimento da amêndoa em miolo: 321 kg/ha (ex-ante) vs 87 kg/ha (ex-post), como média de um período de 10 anos. Esta diminuição significativa do rendimento realça a importância da adoção desta prática no âmbito de uma estratégia global da exploração (estabelecimento de uma linha em duas, estratégia de diversificação, aumento do valor acrescentado, etc.). Por outro lado, os custos de produção são igualmente reduzidos. Os benefícios a longo prazo incluem a melhoria da saúde do solo, o aumento da produtividade futura e vantagens ambientais significativas que se podem traduzir em benefícios económicos.	

## Custos e benefícios ambientais

<b>Energia</b>	<p>Redução do consumo de combustível de 37%:</p> 
<p>O consumo de combustível baseia-se no consumo anual de gasóleo de um trator de 73 kW, que foi de 35 L/ha-ano (ex-ante) e de 22 L/ha-ano (ex-post). Assim, a estratégia ex-post permitiu poupar cerca de 37% de gasóleo. <sup>(1)</sup></p>	
<b>Água</b>	<p>Melhoria da infiltração de água em 45%:</p> 
<p>A cobertura vegetal aumenta a infiltração de água até 45% em comparação com a lavoura convencional e reduz a evaporação durante os períodos quentes. Sem vegetação, o solo fica exposto à luz solar, aumentando a temperatura e a perda de água, provocando a dessecação e o endurecimento do solo. A cobertura vegetal é uma gestão eficaz do solo para manter a humidade do solo, proporcionar uma melhor infiltração da água da chuva e minimizar a perda de água à superfície. <sup>(2)</sup></p>	
<b>Solo</b>	<p>Melhoria do CO e do N de 56% e 25%, respetivamente:</p> 
<p>Estudos sugerem que as coberturas vegetais melhoram a qualidade do solo em comparação com a lavoura frequente, aumentando o carbono orgânico total (55,6% - 66,7%) e as reservas de azoto (24,5%). <sup>(3)</sup></p> <p>As coberturas vegetais também aumentam a fertilidade química e física do solo. <sup>(4), (5)</sup></p>	
<b>Ar</b>	<p>Redução de 60% das emissões de gases com efeito de estufa:</p> 
<p>As emissões de gases com efeito de estufa foram de 62 kg CO2 eq/ha (ex-ante) e de 25 kg CO2 eq/ha (ex-post), o que representa uma redução de 60% das emissões com a utilização de coberturas vegetais espontâneas em relação à lavoura convencional. Em ambos os cenários, a gestão do solo foi realizada mecanicamente, utilizando tratores a diesel e respetivas alfaias. <sup>(1)</sup></p>	
<b>Biodiversidade</b>	<p>Melhoria de 76% dos organismos:</p> 
<p>Embora pouco comuns nas plantações de amendoeiras espanholas, as coberturas vegetais espontâneas têm demonstrado aumentar a biodiversidade em culturas como as vinhas. Estas coberturas apoiam os inimigos naturais e aumentam, nomeadamente, a população de himenópteros (86%), de insetos (80%), de aranhas (40%), de ácaros e de tripses (100%). Além disso, as culturas de cobertura influenciaram positivamente a diversidade e a densidade de insetos polinizadores, aves e pequenos mamíferos e têm um efeito benéfico nas populações de abelhas. <sup>(6), (7)</sup></p>	

## Bibliografia e fontes

- (1) Bernardo Martin-Gorriz, José F. Maestre-Valero, María Almagro, Carolina Boix-Fayos, María Martínez-Mena, Carbon emissions and economic assessment of farm operations under different tillage practices in organic rainfed almond orchards in semiarid Mediterranean conditions, *Scientia Horticulturae*, Volume 261, 2020, 108978, ISSN 0304-4238, <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108978>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423819308647>)
- (2) Arquero, O., Serrano, N., Lovera, M. y Romero, A., Guía de cubiertas vegetales en almendro. IFAPA, Serie: Agricultura. Formación: 1-36, 2015. <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/78cbd014-6939-452d-b996-56478b48210f>
- (3) María E. Ramos, Emilio Benítez, Pedro A. García, Ana B. Robles, Cover crops under different managements vs. frequent tillage in almond orchards in semiarid conditions: Effects on soil quality, *Applied Soil Ecology*, Volume 44, Issue 1, 2010, Pages 6-14, ISSN 0929-1393, <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2009.08.005>
- (4) Repullo-Ruibérriz de Torres, M.A.; Moreno-García, M.; Ordóñez-Fernández, R.; Rodríguez-Lizana, A.; Cárceles Rodríguez, B.; García-Tejero, I.F.; Durán Zuazo, V.H.; Carbonell-Bojollo, R.M. Cover Crop Contributions to Improve the Soil Nitrogen and Carbon Sequestration in Almond Orchards (SW Spain). *Agronomy* **2021**, *11*, 387. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020387>
- (5) Cárceles Rodríguez, B.; Durán Zuazo, V.H.; Herencia Galán, J.F.; Lipan, L.; Soriano, M.; Hernández, F.; Sendra, E.; Carbonell-Barrachina, Á.A.; Gálvez Ruiz, B.; García-Tejero, I.F. Soil Management Strategies in Organic Almond Orchards: Implications for Soil Rehabilitation and Nut Quality. *Agronomy* **2023**, *13*, 749. <https://doi.org/10.3390/agronomy13030749>
- (6) de Pedro, L.; Perera-Fernández, L.G.; López-Gallego, E.; Pérez-Marcos, M.; Sanchez, J.A. The Effect of Cover Crops on the Biodiversity and Abundance of Ground-Dwelling Arthropods in a Mediterranean Pear Orchard. *Agronomy* **2020**, *10*, 580. <https://doi.org/10.3390/agronomy10040580>
- (7) Abad, J., Hermoso de Mendoza, I., Marín, D., Orcaray, L., & Santesteban, L. G. (2021). Cover crops in viticulture. A systematic review (1): Implications on soil characteristics and biodiversity in vineyard. *OENO One*, *55*(1), 295–312. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2021.55.1.3599>



## Carbocert – Quantificação e certificação do carbono orgânico em solos agrícolas mediterrânicos

### Breve descrição do GO

O objetivo geral do projeto Carbocert é identificar estratégias de gestão para aumentar o carbono sequestrado e armazenado nos solos agrícolas e nas estruturas vegetais fixas e permanentes das principais culturas mediterrânicas (azeitona, citrinos, trigo, arroz, amêndoa e vinha), bem como estabelecer metodologias para quantificar e certificar estas remoções. Tudo isto visa a necessidade de adaptação do setor ao novo cenário das alterações climáticas, caracterizado por condições meteorológicas extremas na zona do Mediterrâneo.

### Benefícios

O aumento do sequestro de carbono orgânico torna os solos mais resistentes à erosão, aumenta a sua capacidade de retenção da água, melhora a sua fertilidade para as plantas e ajuda a melhorar a biodiversidade.

Adicionalmente, este projeto fornece uma metodologia que permite certificar o sequestro de carbono obtido através da aplicação das melhores práticas identificadas.

### Fase de implementação

O projeto Carbocert foi concluído em dezembro de 2020.

### Caixa de dados chave

#### Tema

Sequestro de carbono; adaptação às alterações climáticas; mitigação das alterações climáticas; cobertura vegetal; principais culturas mediterrânicas

#### Contexto

Região mediterrânica semiárida de Espanha, com sistemas agrícolas sazonalmente secos, solos com baixo teor de carbono orgânico e um elevado risco de degradação e desertificação das terras

#### Duração

2 anos (09/2018-09/2020)

#### Parceiros Envolvidos

Uma associação de agricultores, uma instituição pública de investigação agroalimentar, um instituto de formação e investigação agrícola, uma associação de agricultura de conservação, uma entidade de certificação e um organismo nacional de normalização

#### Orçamento

495 187,11 €

#### Particularidade

Metodologia inovadora de quantificação do carbono orgânico do solo para a certificação dos agricultores

## Principais resultados alcançados ou esperados

- Foram identificadas metodologias específicas para a quantificação do sequestro e armazenamento de carbono, tanto nos solos agrícolas como nas estruturas permanentes fixas das culturas lenhosas.
- Guia de boas práticas destinado aos agricultores para a aplicação das diferentes estratégias de gestão agrícola validadas pelo projeto.
- Foi definida e implementada uma metodologia de certificação do carbono sequestrado, que tem em conta a evolução do carbono no solo e é aplicável tanto ao nível do agricultor como da exploração agrícola.

## Materiais existentes

### Vídeos

Apresentação do GO:

 [https://www.youtube.com/watch?v=tpjvQ3MqcfQ\\_channel=CLIMED-FRUIT](https://www.youtube.com/watch?v=tpjvQ3MqcfQ_channel=CLIMED-FRUIT)

 <https://www.une.org/SiteAssets/PresentacionGOCARBOCERT>

### Ligações Web

Apresentação do projeto:

 <https://www.en.une.org/cooperacion/carbocert>

 <https://gocarboCERT.es/>

### Outras leituras

Guia de boas práticas do Carbocert:

 [https://www.une.org/Cooperacin\\_documentos/GUIA\\_CARBOCERT.pdf](https://www.une.org/Cooperacin_documentos/GUIA_CARBOCERT.pdf)

## Informações de contacto

**Editor:** Asociación Española de Normalización, UNE  
C/ Génova, 6, 28004, Madrid (Espanha)  
<https://www.une.org/cooperacion>

**Autor(es):** Nadia Blázquez Fernandez, Mónica Sanzo Gil

**Contacto:** [coopera@une.org](mailto:coopera@une.org)

**Parceiros do projeto:** Asociación Española de Normalización (UNE), AENOR, ASAJA, IFAPA, IRTA, AEAC:SV

Este resumo alargado da prática foi elaborado no âmbito do projeto CLIMED-FRUIT.

**Sítio Web do projeto:** <https://climed-fruit.eu/>

© 2023