

# A cobertura do solo com plásticos biodegradáveis, uma alternativa sustentável aos plásticos convencionais

**Os filmes plásticos biodegradáveis são feitos à base de matérias-primas renováveis e podem ser incorporados no solo no final do ciclo cultural, sendo degradados pela ação de microrganismos, tais como as bactérias, os fungos e as algas.**

Maria da Graça Palha . INIAV, I.P.



Anualmente, a utilização de filmes convencionais de PE na agricultura produz milhares de toneladas de resíduos de plásticos. Nas culturas hortícolas em que se executa a cobertura do solo (*mulching*), os filmes são normalmente utilizados apenas durante uma campanha, sendo removidos no fim do ciclo cultural. Esta operação não é fácil e imediata, o que implica a sua acumulação nas explorações, gerando um elevado impacto ambiental. Os filmes biodegradáveis representam uma alternativa sustentável, uma vez que são feitos à base de matérias-primas renováveis, podendo ser incorporados no solo, onde são biodegradados pela ação dos microrganismos.

## Importância dos filmes plásticos na agricultura

A utilização de filmes plásticos agrícolas na agricultura remonta a meados do século passado. O seu consumo continua em fase de crescimento, uma vez que se estendeu aos países em vias de desenvolvimento, em particular a zonas onde a área agrícola cultivável é escassa [1].

Na agricultura, os filmes plásticos são utilizados principalmente na cultura protegida (cobertura de estufas e túneis), na cobertura do solo e na proteção de silagem. Ao nível mundial, 80% dos plásticos são utilizados em estufas e na cobertura do solo enquanto na Europa essa percentagem recai nas estufas e silagem (Fig. 1).

O consumo mundial de filmes plásticos na agricultura é avaliado anualmente em 6,5 milhões de toneladas, dos quais mais de 10% deste consumo se referem aos filmes usados para a cobertura do solo (*mulching*) [3]. A Ásia é o maior consumidor seguido da Europa (Fig. 2). A tendência para o crescimento do consumo é para continuar, nomeadamente no Brasil, México, China, Índia e Rússia.

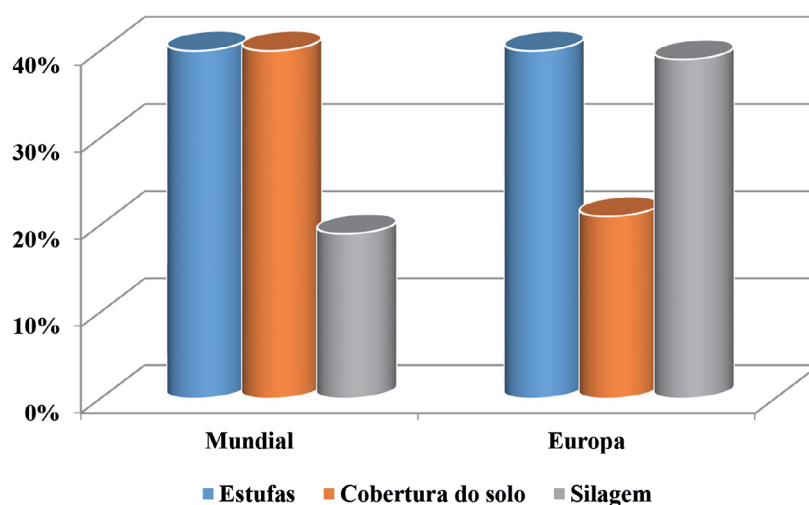


Figura 1 – Consumo mundial e europeu de plásticos agrícolas [2]

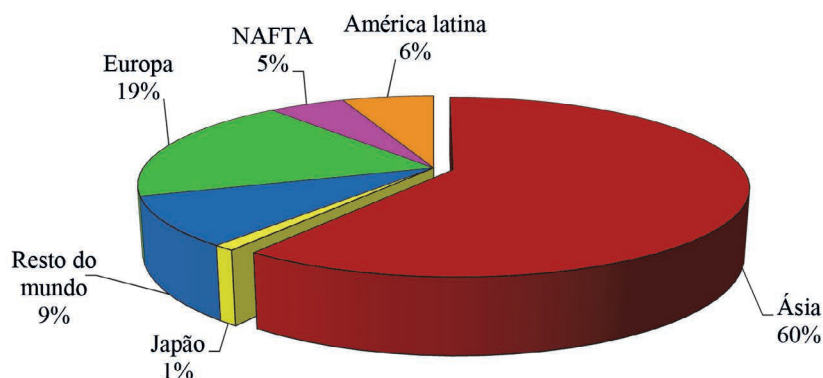


Figura 2 – Consumo mundial de materiais plásticos na agricultura [2]

Os benefícios apontados para o uso de filmes plásticos na agricultura são o aumento da produtividade das culturas, maior precocidade, menor dependência do uso de herbicidas e pesticidas e maior manutenção do teor de humidade do solo [1].

## A cobertura do solo com filmes plásticos: benefícios e inconvenientes

A utilização de cobertura do solo com materiais orgânicos ou sintéticos tem trazido enormes benefícios para a horticultura. A

cobertura do solo com plástico aumenta o rendimento das culturas, a proteção contra a erosão do solo, o controlo mais eficiente das infestantes, a precocidade e a qualidade da produção em comparação com o solo nu. Por outro lado, afeta diretamente o microclima à volta da planta uma vez que modifica o balanço da radiação solar à superfície e reduz a perda de água do solo por evaporação, originando uma maior uniformidade do teor de humidade do solo, reduzindo a quantidade necessária de água de rega [3].

A temperatura do solo coberto com plástico aumenta, promovendo um desenvolvimento mais rápido da planta e consequentemente para maior precocidade da produção. Esta técnica permite também diminuir as flutuações de temperatura nos primeiros 20 a 30 cm de profundidade, fomentando o desenvolvimento radicular e reduzindo a compactação do solo. Os frutos, como por exemplo os morangos, apresentam-se mais limpos, uma vez que ficam assentes em cima do plástico e não são contaminados com partículas de solo.

A Europa totaliza uma área de cobertura de solo de 427 059 ha, dos quais Espanha com maior área (120 039 ha), seguida de França (100 000 ha) e Itália (85 000 ha). Em Portugal, a área de cobertura do solo com plásticos é de 23 000 ha [3].

### Cobertura com filmes plásticos convencionais

O polietileno (PE) é o plástico de cobertura de solo convencional mais vulgarmente utilizado, uma vez que é fácil de processar, tem uma excelente resistência química, elevada durabilidade e flexibilidade e liberta menos odor do que outros polímeros. Forma uma camada relativamente impermeável ao vapor de água, à superfície do solo, modificando o padrão do fluxo de temperatura e evaporação [6, 7]. O PE é permeável às radiações caloríficas dos raios infravermelhos de comprimento de onda curto e parcialmente permeável às radiações infravermelhas de comprimento de onda longo. Como tal, consegue-se um certo aquecimento do solo



Figura 3 – Cobertura do solo com PE preto na cultura do tomate em estufa e do pimento de ar livre

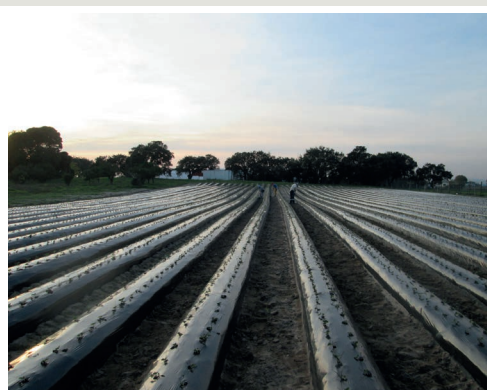


Figura 4 – Cobertura do solo com PE preto e PE branco/preto

durante o dia e uma conservação da temperatura deste durante a noite. O PE é fácil de manusear e a sua aplicação pode ser realizada mecanicamente.

A cobertura do solo com PE é uma prática cultural comum nas culturas hortícolas (Fig. 3) pelas vantagens já referidas e associada à fertirrega, esta técnica contribuiu para a expansão e aumento da produtividade de várias culturas, tais como tomate, pimento, beringela, melão, pepino e morango. Atualmente, os filmes mais comuns são os de PE de baixa densidade. A cobertura do solo é feita com filmes plásticos, transparentes ou opacos, brancos ou pretos ou outras cores, tendo uma espessura pequena que varia entre 20 a 50  $\mu\text{m}$  (Fig. 4).

Apesar das vantagens de utilização desta técnica cultural, os filmes convencionais de PE apresentam diversos problemas de difícil resolução e elevado impacto ambiental, como sejam a utilização de matéria-prima não renovável (essencialmente petróleo), a necessidade de remoção no fim do ciclo, a degradação estética da paisagem e a acumulação de resíduos plásticos nas explorações [5]. Usualmente, o material plástico é aproveitado apenas durante uma campanha, sendo retirado no fim do ciclo cultural. Esta utilização do plástico durante um único ciclo cultural deve-se a alguma deterioração do PE pela exposição prolongada aos agentes climáticos (radiação solar, chuva, vento, temperatura e humidade relativa



HERDADE DOS ESQUERDOS,  
VAIAMONTE (PORTUGAL)

E-MAIL: FERTIPRADO@FERTIPRADO.COM  
TEL. 245569000

**WWW.FERTIPRADO.COM**

PUB



do ar elevadas). Por outro lado, encontram-se contaminados com resíduos de pesticidas e sujos com restos de cultura e solo, sendo a sua reciclagem difícil e raramente viável [4, 5].

Este tipo de plásticos não se degrada facilmente, devido ao seu elevado peso molecular e propriedades hidrofóbicas que conferem uma estabilidade química muito elevada, sendo necessários cerca de 100 anos até à sua completa decomposição [2].

Não devem nunca ser gradados e incorporados no solo uma vez que esta prática comportaria sérios riscos de contaminação do solo e dificultaria a instalação da cultura seguinte [4], pelo que o seu destino final é a deposição em aterro.

### Cobertura com filmes plásticos biodegradáveis

Os filmes plásticos biodegradáveis são feitos à base de matérias-primas renováveis, tais como o amido, a celulose ou outros polímeros naturais. O amido tem sido o mais utilizado devido à diversidade de fontes de obtenção (milho, batata, arroz, mandioca, etc.). Podem ser incorporados no solo no final do ciclo cultural, sendo degradados pela ação de microrganismos, tais como bactérias, fungos e algas. Durante o processo de degradação, o material biodegradável é decomposto em dióxido de carbono ou metano, água, sais minerais e biomassa microbiana [6].

A utilização de plásticos biodegradáveis para a cobertura do solo é, assim, considerada como uma alternativa sustentável ao uso de plásticos convencionais, principalmente do PE. Há uma crescente necessidade de utilizar um plástico de cobertura do solo que seja menos estável do que o PE, mas que lhe seja tecnicamente equivalente e com benefícios económicos.

Atualmente, o objetivo dos plásticos biodegradáveis de cobertura centra-se no desenvolvimento de plásticos suficientemente finos para a cobertura do solo, de modo a degradarem num curto período de tempo, mas que sejam, em simultâneo, suficientemente resistentes para suportar todo o ciclo da cultura (Fig. 5). Outro desafio colocado é que sejam economicamente competitivos.

Os plásticos biodegradáveis podem ser incorporados no solo após o ciclo cultural ou podem ser depositados diretamente numa instalação de compostagem, juntamente com outros resíduos orgânicos, no fim da sua vida útil [7].

Para o sucesso deste tipo de plásticos, é necessário possuírem propriedades físicas



**Figura 5** – Aspeto de um filme de PE (à esquerda) e de um filme biodegradável (à direita) no final de um ciclo cultural de longa duração (morangueiro), na região do Ribatejo [4]

semelhantes ao PE, de modo a garantir um desempenho mecânico durante o ciclo cultural semelhante ao plástico convencional, poderem ser aplicados mecanicamente como os plásticos PE e atingir a completa biodegradação no solo após terminar a cultura e, preferencialmente, antes da instalação da cultura seguinte [1, 7].

A utilização de plásticos biodegradáveis na cobertura do solo encontra-se ainda em fase de investigação e experimentação em vários países, havendo, no entanto, já muita informação disponível sobre o comportamento de diversos tipos em culturas hortícolas.

Em Portugal têm sido, igualmente, desenvolvidos vários trabalhos de experimentação, nos últimos anos, sobre o desempenho dos plásticos biodegradáveis e a sua viabilidade técnica e económica nas culturas de morango e melão [4, 5, 8, 9]. O desempenho tem variado consoante a cultura e época de plantação, mas de uma forma generalizada revelaram ser uma alternativa viável aos filmes convencionais de PE. Os equipamentos e as práticas culturais utilizadas não sofreram alterações pelo uso dos filmes biodegradáveis, que mantiveram as suas funções de cobertura ao longo dos ciclos das diferentes culturas ensaiadas. A maior desvantagem apontada ao seu uso refere-se ao seu custo mais elevado em relação aos plásticos convencionais de PE. Em Portugal existem atualmente ajudas, através do Plano Operacional das Organizações de Produtores, que cobrem 52,2% do custo do plástico biodegradável que poderão atenuar este constrangimento, contribuindo desta forma para o au-

mento da sua utilização e com mais-valias para o ambiente. 🌱

### Bibliografia

- [1] Briassoulis D. 2007. Analysis of the mechanical and degradation performances of optimised agricultural biodegradable films. *Polymer Degradation and Stability* 92: 1115-1132.
- [2] Martín-Closas L, Pelacho A M. 2011. Agronomic Potential of Biopolymer Films. In: Plackett D.(ed.). *Biopolymers – New Materials for Sustainable Films and Coatings*. UK, John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
- [3] Scarascia-Mugnozza G., Sica C., Russo G. 2011. Plastic materials in European Agriculture: actual use and perspectives. *J. of Ag. Eng.* 3: 15-28.
- [4] Andrade M.C.P.A.S. 2011. Avaliação do desempenho de diferentes plásticos biodegradáveis na cultura do morangueiro (*Fragaria × ananassa* Duch.). Tese de Mestrado em Engenharia do Ambiente, ISA/UTL, 118 pp.
- [5] Costa R., Saraiva A., Rodrigues C., Andrade C.S., Palha M.G., Duarte E. 2014. Mulch biodegradável Agrobiofilm® – uma alternativa sustentável aplicada à cultura de morango. *Pequenos Frutos* n.º 8: 4-7.
- [6] Kasirajan S., Ngouajio M. 2012. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review. *Agron. Sustain. Dev.* 32: 501-529.
- [7] Kapanen A, Schettini E, Vox G, Itavara M. 2008. Performance and environmental impact of biodegradable films in agriculture: a field study on protected cultivation. *J. Polym. Environ.* 16: 109-122.
- [8] Andrade M.C., Palha M.G., Duarte E. 2014. Biodegradable mulch films performance for autumn-winter strawberry production. *Journal of Berry Research* 4: 193-202.
- [9] Saraiva A., Costa R., Carvalho L., Duarte E. 2012. The use of biodegradable mulch films in muskmelon crop production. *Basic J. Agric. Sci. Rev.* 1(4): 88-95.