

## **AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL DE FITOFÁRMACOS EM SOLOS AGRÍCOLAS DA ZONA DE INFLUÊNCIA DO EFMA (EMPREENHIMENTO DE FINS MÚLTIPLOS DO ALQUEVA)**

I. Martins<sup>1</sup>; A. Catarino<sup>1</sup>; C. Mourinha<sup>1</sup>; Paula Alvarenga<sup>2</sup>; José Dores<sup>1</sup>; Manuel Patanita<sup>1,3</sup>; Alexandra Tomaz<sup>1,3</sup>; Patricia Palma<sup>1,4</sup>

1. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, 7800-295, Beja, Portugal

2. LEAF – Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal

3. GeoBioTec, Universidade Nova de Lisboa. Campus da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

4. Instituto de Ciências da Terra (ICT), Universidade de Évora, Évora, Portugal

### **Resumo**

A utilização de fitofármacos desempenha um papel importante na qualidade das culturas agrícolas, proporcionando benefícios para o aumento da produção. No entanto, pode induzir o desenvolvimento de efeitos nefastos em solos agrícolas, águas superficiais e subterrâneas e, conseqüentemente, nos seus organismos. O seu uso intensivo tem promovido o aumento do aparecimento de resistências a pragas e a contaminação dos diversos compartimentos abióticos, resultando num risco potencial para as culturas, saúde das populações e para o ambiente.

Com este estudo, pretendeu-se efetuar uma avaliação dos solos agrícolas na zona de influência do aproveitamento hidroagrícola Brinches-Enxoé, EFMA (Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva, Sul de Portugal), integrando parâmetros químicos, biológicos e ecotoxicológicos, bem como a dinâmica e risco ambiental de fitofármacos no solo. Para isso, foi feita a avaliação da qualidade dos solos em quatro parcelas agrícolas do perímetro (Pastagem, Luzerna, Olival 1 e Olival 2), realizada antes (T1) e após (T2) a campanha de rega de 2018, que integrou: (i) parâmetros de fertilidade: pH (H<sub>2</sub>O, razão solo:água de 1:2,5 m/v), condutividade elétrica (razão solo:água de 1:2 m/v), matéria orgânica (Método de Walkley-Black), azoto total (Método do Kjeldahl), fósforo e potássio extraíveis (Egner-Riehm); (ii) atividade enzimática da desidrogenase e de algumas hidrolases ( $\beta$ -glucosidase, fosfatase ácida, e urease); (iii) quantificação de compostos fitofarmacêuticos; e (iv) bioensaios com organismos aquáticos (inibição de luminescência com a bactéria *Vibrio fischeri* e ensaio de inibição de crescimento com a microalga *Pseudokirchneriella subcapitata*).

De uma forma geral, os solos resultaram ligeiramente alcalinos e com uma condutividade elétrica baixa. Os teores de matéria orgânica variaram entre valores muito baixos a baixos, sendo superiores a 2% unicamente na parcela de pastagem. No caso dos macronutrientes principais, obtiveram-se teores baixos de azoto, característicos de solos de regiões áridas. Em relação ao fósforo e potássio extraíveis, as classes de fertilidade dos solos foram altas a muito altas. Nas parcelas não mobilizadas, a atividade enzimática da  $\beta$ -glucosidase e da

fosfatase ácida foi superior na camada arável. Em geral, observou-se um aumento da atividade enzimática nas parcelas de Pastagem e Luzerna. Os resultados mostraram que as amostras recolhidas em T2 na parcela de Olival 2, apresentaram uma toxicidade superior às de T1, o que pode estar relacionado com o número de tratamentos fitossanitários efetuados durante o ciclo vegetativo da cultura. Dos 44 fitofármacos analisados, 12 foram detetados em amostras de solo no início da campanha de rega (T1), aumentando para 15 no final da campanha de rega (T2). No que diz respeito à dinâmica dos fitofármacos, o metolacoloro foi a única substância quantificada em todas as amostras analisadas. O terbutrino foi encontrado em 94% das amostras e o tiametoxame em 75% do total das amostras. O solo que apresentou maiores concentrações de fitofármacos foi o solo da parcela de Olival 1. De um modo geral, as concentrações dos fitofármacos na camada arável foram superiores às quantificadas no subsolo.

A avaliação de risco efetuada indicou que, de uma forma geral, as concentrações de fitofármacos nos solos estiveram sempre abaixo das “concentrações de efeito não observado” (quociente de risco (RQ) <1), não representando risco para as comunidades de macroinvertebrados. No entanto, pontualmente, os resultados evidenciaram um risco elevado para o herbicida isoproturão, com um RQ = 26,9 e para o inseticida metiocarbo (carbamato, com potencial de bioacumulação elevado), com RQ = 14, ambos no solo da parcela de Olival 1, e para a imidacloprida (inseticida neonicotinóide) com um RQ = 1,24, no solo da parcela de Olival 2.

**Palavras Chave:** solos, dinâmica de fitofármacos em solos agrícolas, avaliação de risco ambiental de fitofármacos, sustentabilidade de práticas agrícolas

### Agradecimentos

O estudo é co-financiado pela União Europeia pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, incluído no COMPETE 2020 (Competitividade e Internacionalização do Programa Operacional), através dos projetos Instituto da Ciências da Terra (ICT; UIDB/04683/2020) com a referência POCI-01-0145-FEDER-007690 e GeoBioTec (UIDP/04035/2020) (financiados pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia), e pelo Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural através do Grupo Operacional FitoFarmGest (PDR2020-101-030926).