

Phos4Cycle – Monitorização de fosfatos das atividades agropecuárias para a utilização sustentável do solo e da água

Phos4Cycle – Monitoring phosphorus from agricultural activities for sustainable soil and water management

Verónica Oliveira^{1,2,*}, Maria Filomena Miguens^{1,2}, Daniela Santos^{1,2}, Cristina Galhano^{1,2}, Rosinda Pato^{1,2}, Ana Sofia Fajardo^{1,2}, Carla Ferreira^{1,2}, Julio Martin³, Iosody Castro³, Raquel Matesanz³ & Carla Rodrigues^{1,2}

¹ Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal

² Centro de Estudos em Recursos Naturais Ambiente e Sociedade (CERNAS), Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Itagra, Centro Tecnológico Agrário e Agroalimentar, Palencia, Espanha

(*E-mail: veronica.oliveira@ipc.pt)

<https://doi.org/10.19084/rca.38568>

Recebido/received: 2024.08.31

Aceite/accepted: 2024.10.25

RESUMO

A poluição do solo e da água por fosfatos, decorrente da agricultura e pecuária, representa um desafio crescente no espaço SUDOIE (Portugal, Espanha e França). A elevada dependência da agricultura intensiva em fertilizantes solúveis e pouca reposição da matéria orgânica, têm resultado na degradação da qualidade dos solos e concentrações elevadas de nutrientes nas águas superficiais. O projeto Phos4Cycle visa promover a recuperação e proteção dos solos e recursos hídricos afetados pela contaminação de fosfatos, propondo: i) desenvolver uma estratégia e plano de ação inter-regional para a gestão adequada dos fosfatos associados à atividade agropecuária nas zonas rurais, ii) implementar projetos-piloto de monitorização do fluxo de fosfatos e previsão do risco de eutrofização nas bacias hidrográficas, iii) apoiar os agricultores na adoção de práticas agrícolas sustentáveis para reduzir a contaminação por fosfatos e iv) auxiliar as autoridades relevantes na implementação de políticas e medidas de controlo para a gestão dos fosfatos. O Phos4Cycle beneficia da colaboração nacional e internacional de diversas entidades, permitindo a sua implementação em diferentes contextos, abrangendo diversas bacias hidrográficas, climas, tipos de solo, e gestão das atividades agrícolas, contribuindo para uma agricultura mais sustentável e resiliente, num futuro que se pretende mais verde no espaço SUDOIE.

Palavras-chave: Agricultura sustentável, eutrofização, fosfatos de origem orgânica, monitorização de fosfatos, poluição do solo e da água.

ABSTRACT

Soil and water pollution by phosphates, resulting from agriculture and livestock farming, represents a growing challenge in the SUDOIE area (Portugal, Spain, and France). The high dependence of intensive agriculture on soluble fertilizers and low replenishment of organic matter have resulted in the degradation of soil quality and high concentrations of nutrients in surface water. The Phos4Cycle project aims to promote the recovery and protection of soils and water resources affected by phosphate contamination, proposing the following: i) develop an inter-regional strategy and action plan for the proper management of phosphates associated with agricultural activities in rural areas, ii) implement pilot projects for monitoring phosphate flow and predicting the risk of eutrophication in watersheds, iii) support farmers in adopting sustainable agricultural practices to reduce phosphate contamination, and iv) assist relevant authorities in implementing control policies and measures for phosphate management. Phos4Cycle benefits from national and international collaboration of various entities, allowing its implementation in different contexts, covering diverse watersheds, climates, soil types, and management of agricultural activities, contributing to a more sustainable and resilient agriculture in a future that aims to be greener in the SUDOIE area.

Keywords: Sustainable agriculture, eutrophication, organic phosphates, phosphate monitoring, soil and water pollution.

INTRODUÇÃO

A região SUDOE, que abrange Portugal, Espanha e o sudoeste de França, enfrenta desafios ambientais significativos decorrentes de atividades antropogênicas, particularmente no setor agrícola. A utilização intensiva dos recursos hídricos, aliada à poluição da água e do solo, tem gerado preocupações crescentes sobre a sustentabilidade das práticas agrícolas atuais e seus impactos nos ecossistemas locais (García-Ruiz *et al.*, 2011).

Um dos problemas mais prementes nesta região é a gestão inadequada dos solos agrícolas, especialmente no que diz respeito à aplicação de fertilizantes. O uso excessivo e muitas vezes indiscriminado de fertilizantes fosfatados tem resultado em concentrações elevadas de nutrientes nas águas superficiais e subterrâneas, levando à eutrofização de corpos de água e à degradação da qualidade do solo (Torrent *et al.*, 2007). Esta situação é particularmente aguda em áreas rurais que sofrem com o despovoamento, onde o controle e a monitorização das práticas agrícolas tendem a ser menos rigorosos.

A acumulação de descargas provenientes de atividades agrícolas e pecuárias não apenas compromete a qualidade da água e do solo, mas também ameaça a biodiversidade local e os serviços dos ecossistemas essenciais (Grizzetti *et al.*, 2016). Além disso, a dependência europeia de fertilizantes fosfatados importados suscita sérias preocupações sobre a segurança alimentar e a sustentabilidade económica a longo prazo do setor agrícola na região. Esta situação expõe a produção agrícola europeia a riscos significativos, incluindo potenciais interrupções no fornecimento devido a fatores geopolíticos, a ameaça de escassez futura deste recurso não renovável e a vulnerabilidade a flutuações de preços no mercado global. Estes desafios comprometem não apenas a capacidade da Europa de manter uma produção alimentar estável e suficiente, mas também a sua autonomia agrícola e resiliência do seu sistema alimentar para enfrentar choques externos.

Diante desses desafios, torna-se imperativo desenvolver estratégias integradas que abordem

simultaneamente a eficiência do uso de fósforo na agricultura, a restauração de ecossistemas aquáticos, e a promoção de práticas agrícolas sustentáveis. O projeto Phos4Cycle propõe uma abordagem multifacetada que visa:

- Otimizar a utilização de fósforo pelas culturas, reduzindo as perdas e a consequente poluição das águas, através do estabelecimento de uma rede de monitorização do ciclo do fósforo na água e no solo para o desenvolvimento de um modelo destinado a prever o risco de contaminação por fosfatos;
- Restaurar as funções dos ecossistemas dos cursos de água, potencializando seu papel na economia local;
- Melhorar a eficiência do uso de fertilizantes fosfatados, reduzindo a dependência de importações;
- Promover técnicas agrícolas que favoreçam a infiltração de água, reduzam a erosão e aumentem o sequestro de carbono no solo, tais como a incorporação de biochar no solo, a utilização de culturas de cobertura, entre outros.

Este projeto visa contribuir para o desenvolvimento de um modelo agrícola mais sustentável e resiliente na região SUDOE, que equilibre as necessidades de produção alimentar com a preservação dos recursos naturais e a mitigação das mudanças climáticas.

Objetivos do projeto

O projeto Phos4Cycle procura promover a proteção, a conservação e a recuperação de solos e massas de água superficiais e subterrâneas afetadas por ou em risco de contaminação por fosfatos. Para este fim, o projeto propõe, por um lado, desenvolver uma estratégia comum e um plano de ação para a gestão dos fosfatos associados à atividade agrícola e pecuária nas zonas rurais, a fim de melhorar as práticas agrícolas, e estabelecer um projeto piloto para melhorar o controle dos fluxos de fosfatos e a previsão do risco de eutrofização nas bacias hidrográficas. Na Figura 1 descrevem-se os quatro objetivos do projeto Phos4Cycle.

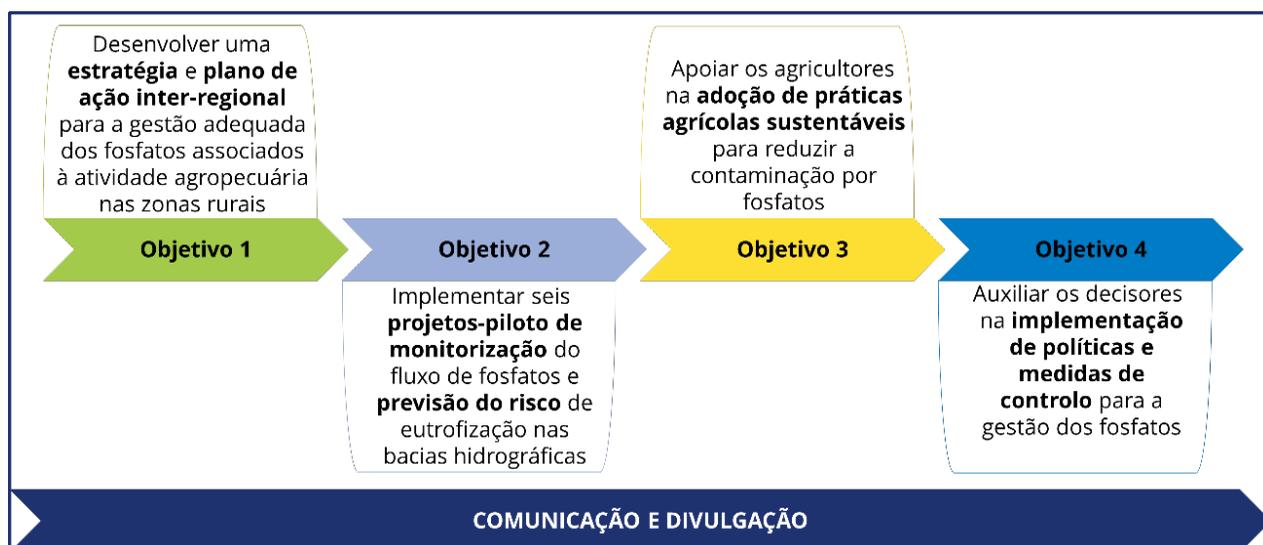


Figura 1 - Objetivos do projeto Phos4Cycle.

Duração e Plano de Atividades do projeto Phos4Cycle

Para a concretização dos objetivos descritos acima, os parceiros do projeto – o Itagra (Centro Tecnológico Agrário e Agroalimentar; entidade líder),

o Governo da Rioja, a Federação Espanhola da Dehesa, a AquaCorp (entidades em Espanha), a Escola Superior Agrária do Politécnico de Coimbra, a Cooperativa Agrícola de Oliveira do Bairro e Vagos (CALCOB), a Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) (entidades

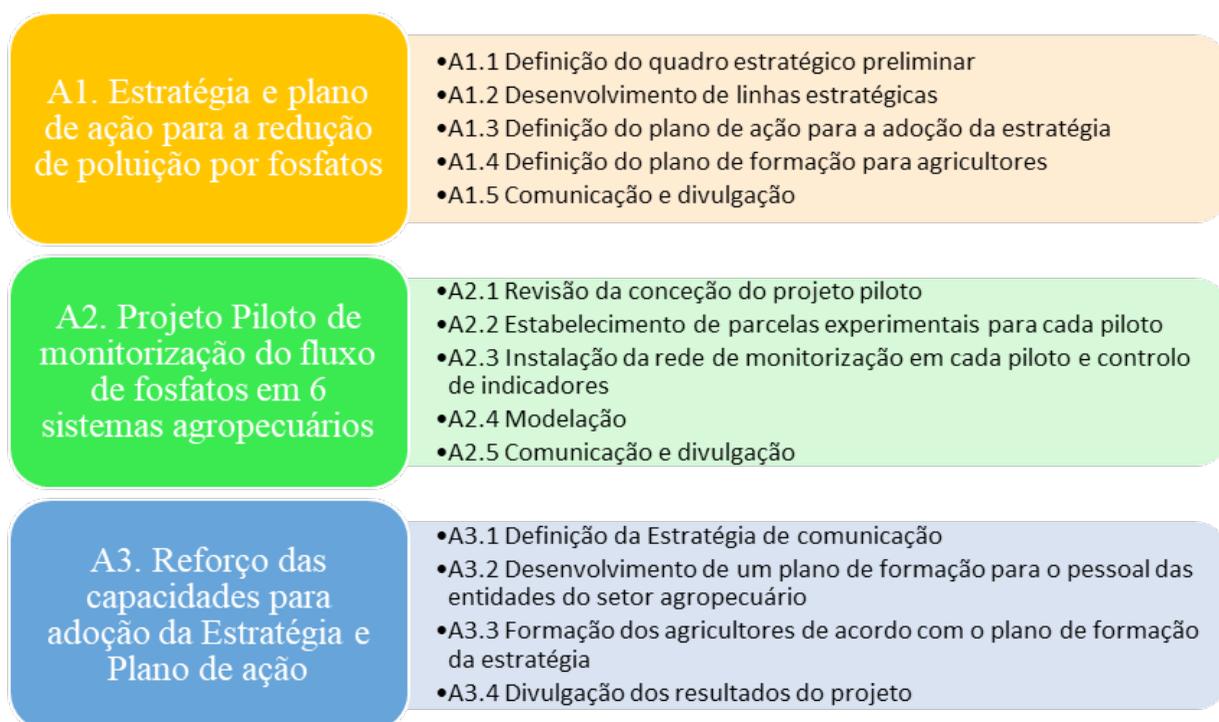


Figura 2 - Plano de atividades do projeto Phos4Cycle.

em Portugal), o Instituto Técnico de Avicultura, Cunicultura e Piscicultura e a ADERA (entidades em França), definiram um plano de atividades (Figura 2) com a duração de 36 meses. O projeto teve início a 1 de janeiro de 2024 e tem como data final o dia 31 de dezembro de 2026.

RESULTADOS ESPERADOS DO PROJETO

Os resultados esperados com a concretização do projeto são os seguintes:

- Definição de uma Estratégia para a gestão sustentável dos fosfatos nos sistemas agropecuários;
- Plano de ação para a adoção da Estratégia de gestão dos fosfatos;
- Manual de Boas Práticas para reduzir o impacto ambiental dos fosfatos na agricultura;
- Plano de formação dos agricultores e entidades envolvidas;

- Guia de monitorização de fosfatos em sistemas agropecuários.

AGRADECIMENTOS

Esta atividade de investigação foi desenvolvida no âmbito do projeto Phos4Cycle (S1/2.7/E0044), cofinanciado pelo Programa Interreg Sudoe através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER). Os autores agradecem à FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia) no âmbito do projeto CERNAS pelo apoio financeiro na comunicação deste trabalho (DOI: 10.54499/UIDP/00681/2020). Verónica Oliveira, Ana Sofia Fajardo e Carla Ferreira agradecem o financiamento nacional pela FCT, através do contrato-programa institucional de emprego científico 10.54499/CEECINST/00077/2021/CP2798/CT0002, 10.54499/CEECINST/00077/2021/CP2798/CT0003 e CEECINST/00077/2021, respetivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García-Ruiz, J.M.; López-Moreno, J.I.; Vicente-Serrano, S.M.; Lasanta-Martínez, T. & Beguería, S. (2011) - Mediterranean water resources in a global change scenario. *Earth-Science Reviews*, vol. 105, n. 3-4, p. 121-139. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2011.01.006>
- Grizzetti, B.; Lanzanova, D.; Liqueste, C.; Reynaud, A. & Cardoso, A.C. (2016) - Assessing water ecosystem services for water resource management. *Environmental Science & Policy*, vol. 61, p. 194-203. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.04.008>
- Torrent, J.; Barberis, E. & Gil-Sotres, F. (2007) - Agriculture as a source of phosphorus for eutrophication in southern Europe. *Soil Use and Management*, vol. 23, n. s1, p. 25-35. <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2007.00122.x>