Plano de formação das entidades

Entregável E 3.2.1

Interreg Sudoe | Co-funded by the European Union | Phos4Cycle

Índice

01. Introdução....3
1.1 Enquadramento....3
1.2 Objetivos....4
1.3 Estrutura....5
2. Plano de formação....5
2.1 Enquadramento geral....5
2.2 Objetivos do plano de formação....5
2.3 Destinatários e necessidades....6
2.4 Tipo e modalidade de formação....6
2.5 Resultados de aprendizagem e sua verificação....7
3. Estrutura e conteúdo da formação....7
3.1 Organização dos módulos....7
3.2 Descrição detalhada dos módulos....8
3.3 Guião padrão das sessões....11
3.4 Percursos por sistema de produção....11
4. Metodologia formativa....13
4.1 Recursos e materiais....13
4.2 Rede de conhecimentos e continuidade....13
5. Organização, responsabilidades e calendário....14
5.1 Avaliação e verificação dos conhecimentos....14
5.2 Indicadores de monitorização....14
5.3 Calendário resumido....14
6. Referências bibliográficas....15
7. Anexos....15
Anexo A — Ficha de autoavaliação do consultor....15
Anexo B — Questionário de satisfação....16
Anexo C — Ficha de acompanhamento dos retransmissores....16

Este documento pode fazer referência a um recurso online criado no Genially que reúne todos os resultados do projeto Phos4cycle.

Link para aceder a este recurso: https://view.genially.com/699d80a95bb8a11827abacb8

1. Introdução

1.1 Enquadramento

A gestão do fósforo nos sistemas agrícolas e pecuários prossegue dois objetivos indissociáveis: assegurar a produtividade das culturas e proteger os recursos de solo e água. O fósforo é um nutriente essencial ao crescimento das plantas e dos animais, mas é também um recurso finito, extraído de um mineral não renovável. A sua utilização ineficiente conduz à sua acumulação progressiva nos horizontes superficiais do solo, e depois à sua mobilização para as massas de água, onde provoca a eutrofização e a degradação da qualidade dos recursos hídricos. A aplicação inadequada de fertilizantes e efluentes, aliada à erosão hídrica, aos episódios de precipitação intensa e à topografia das bacias, intensifica esta poluição difusa de origem agrícola e pecuária.

Por ser difusa, gerada de forma dispersa em todo o território, esta poluição só se compreende e se gere à escala da bacia ou da sub-bacia hidrográfica, onde a relação entre as práticas de gestão e a resposta do sistema se torna observável. No espaço SUDOE, caracterizada por uma atividade agrícola e pecuária intensa, por solos frágeis e por uma forte sensibilidade à erosão, está particularmente exposta. É neste contexto que o projeto Phos4Cycle desenvolveu e validou, em seis sistemas agro-silvo-pastoris representativos (cereais, culturas permanentes, montado, milho grão de regadio, bovinos de leite, avicultura), um método comum de monitorização do fósforo e um conjunto de práticas de redução das perdas.

Gerir eficazmente o fósforo não é apenas uma necessidade ambiental, é também uma oportunidade de competitividade para as explorações e um desafio de soberania alimentar, em coerência com as orientações europeias em matéria de economia circular (CE, 2020a) e de valorização local dos fluxos de nutrientes, nomeadamente a Estratégia «Do prado ao prato» (CE, 2020b). A pressão das alterações climáticas, observada pela multiplicação dos episódios de inundação, de seca e de escassez de água, acentua ainda mais a urgência da proteção da água e do solo. Os solos degradados e as massas de água eutrofizadas são tanto mais vulneráveis quanto mais se intensificam os fenómenos extremos. É precisamente porque se centra na prevenção da poluição na origem, nos próprios sistemas agrícolas e pecuários, que o projeto Phos4Cycle traz uma resposta pertinente, complementar das abordagens curativas realizadas a jusante sobre as massas de água.

A abordagem do projeto assenta numa base de provas transnacionais, as práticas recomendadas não são princípios teóricos, mas estratégias avaliadas em condições reais de campo nos seis pilotos, depois consolidadas em recomendações robustas e transferíveis para além dos limites geográficos dos locais, para outros territórios do espaço SUDOE que apresentam condições edafoclimáticas e produtivas comparáveis. Esta robustez é um aspeto importante para a formação: permite ao consultor apoiar-se em resultados medidos, quantificados e situados, em vez de recomendações genéricas, o que reforça consideravelmente a credibilidade da mensagem junto dos agricultores.

A transferência destes resultados para as explorações não ocorre de forma espontânea, assenta em grande parte nas **entidades disseminadoras**, organismos de aconselhamento agrícola, técnicos de cooperativas, administrações e gestores de bacia, estruturas de ensino e de desenvolvimento agrícola, que acompanham diariamente os agricultores e estruturam a difusão da inovação. Formar estas entidades em primeiro lugar produz um **efeito multiplicador**, cada consultor formado torna-se por sua vez um vetor de difusão junto de um grande número de explorações, e um garante da coerência das mensagens no seu território (Figura 1). Sendo o panorama do aconselhamento heterogéneo entre os três países parceiros, pelas suas realidades, os seus métodos, os seus meios e a sua relação com os dados, a formação deve ser ao mesmo tempo rigorosa e adaptável na sua implementação, a fim de encontrar as entidades onde elas estão e de se articular com as entidades de aconselhamento existentes em vez de os substituir.

O presente documento constitui o entregável **E3.2.1** do Grupo de trabalho 3 (GT3 — Formação). É complementar do Plano de formação dos agricultores (**E3.3.1**), as entidades formadas ao abrigo deste plano tornam-se os formadores e consultores de campo mobilizados pelo Plano de Formação dos Agricultores. Articula-se com a Estratégia e o Plano de Ação (**E1.2.1 / E1.3.1**), do qual retoma os eixos e medidas até aos roteiros territoriais (**E3.4.1**), com o Manual de Boas Práticas (**E1.4.1**) e o Guia de Monitorização dos Fosfatos (**E2.4.2**), do qual organiza a apropriação técnica, bem como com o Relatório dos Pilotos (**E2.4.1**), que fornece os dados reais que servem de suporte aos casos práticos (Quadro 1). Prepara por último o relatório de acompanhamento das evidências e realizações (**E3.4.2**), que as ações de formação virão a alimentar.

Quadro 1. Documentos de referência mobilizados pelo plano de formação das entidades

Referência	Documento	Contributo para a formação das entidades
E1.2.1 / E1.3.1	Estratégia e Plano de ação	Quadro estratégico, eixos e medidas; roteiros territoriais (E3.4.1).
E1.4.1	Manual de boas práticas (5 fichas)	Conteúdos técnicos por sistema de produção a disseminar.
E1.4.2	Plano de formação a partir do manual	Esquema de formação dos agricultores, articulado com o presente plano.
E2.4.1	Relatório dos pilotos	Resultados de campo por local, suporte dos casos práticos.
E2.4.2	Guia de monitorização dos fosfatos	Método de monitorização do P à escala da sub-bacia.
Genially	Suporte de divulgação comum (3 idiomas)	Base pedagógica acessível a todos; aprofundamentos e recursos técnicos para os consultores.



Figura 1 – Ação do formador.

1.2 Objetivos

O presente documento tem por objetivo definir, de forma coerente entre os parceiros e reproduzível de um território para outro, o plano de formação das entidades, os seus objetivos de aprendizagem, os seus destinatários e as suas necessidades, os seus quadros pedagógicos, os formatos e suportes utilizados, o calendário e as responsabilidades, bem como as modalidades de verificação dos conhecimentos e de acompanhamento dos resultados. Visa garantir que a

formação seja **orientada para a aplicação**, ou seja, que se traduza efetivamente numa evolução das práticas de aconselhamento e, em última análise, numa melhoria mensurável da gestão do fósforo nos territórios.

1.3 Estrutura

O documento organiza-se em cinco capítulos. O capítulo 1 apresenta o enquadramento, os objetivos e a estrutura. O capítulo 2 define o plano de formação propriamente dito (enquadramento geral, objetivos, destinatários e necessidades, tipo e modalidade, resultados de aprendizagem e verificação). O capítulo 3 descreve a estrutura e o conteúdo da formação (organização dos módulos, descrição detalhada, guiões de sessão, percursos por sistema de produção). O capítulo 4 expõe a metodologia formativa, os recursos mobilizados e a rede de continuidade. O capítulo 5 trata da organização, das responsabilidades, da avaliação e do calendário. As referências bibliográficas e os anexos (ficha de autoavaliação, questionário de satisfação, ficha de acompanhamento das entidades disseminadoras) completam o documento.

2. Plano de formação

2.1 Enquadramento geral

A formação das entidades adota uma lógica de **formação de formadores**, não se trata apenas de transmitir conhecimentos técnicos, mas de dotar os consultores e técnicos da capacidade de os mobilizar no seu acompanhamento e de os transmitir por sua vez aos agricultores. Apoia-se nos princípios da formação de profissionais, baseada na ancoragem em situações reais, valorização da experiência dos participantes, aprendizagem através da prática e aplicação imediata. A apresentação teórica é reduzida ao mínimo necessário para enquadrar cada tema. A maior parte do tempo é dedicada à interpretação de dados reais, ao estudo de casos e ao manuseamento das ferramentas.

A formação é **mista**, inclui sessões presenciais, de preferência articuladas em torno dos locais piloto e dos seus resultados, complementadas com um acesso *online* permanente aos recursos (Genially, fichas técnicas, calculadoras, ferramenta de previsão). O Genially do projeto, traduzido em três idiomas (espanhol, francês, português), constitui uma **base comum, única** disponível a todos, que dá suporte aos dois planos de formação do GT3. A diferenciação dos públicos não depende de um «nível» do suporte, mas sim da **utilização** que dele se faz e aos **recursos que o rodeiam**. As entidades aproveitam-no no seu conjunto e aprofundam os temas técnicos (método de monitorização, modelização, quadros regulamentares) com ajuda dos elementos «para saber mais» do suporte e dos documentos de referência (Guia E2.4.2, Relatório dos pilotos), enquanto os agricultores são guiados sobre a base disponível, centrada no seu sistema de produção. O suporte é assim comum, enquanto o acompanhamento é adaptado a cada público.

2.2 Objetivos do plano de formação

Objetivo geral

Dotar os organismos de aconselhamento e os técnicos dos conhecimentos e das ferramentas necessários para integrar a gestão preventiva do fósforo no acompanhamento das explorações, e para disseminar eficazmente as boas práticas aos agricultores.

Objetivos específicos

No final da formação, a entidade é capaz de:

- **explicar a dinâmica do fósforo** (solo → sedimentos → água) e as três condições de um risco de perda (fonte, mobilização, conectividade), a fim de estabelecer um diagnóstico partilhado com o agricultor;
- **conceber e interpretar uma monitorização** do fósforo à escala da sub-bacia, em conformidade com o Guia E2.4.2: escolha das variáveis, frequência, pontos de amostragem, leitura das séries e identificação das situações críticas;
- **utilizar o modelo de previsão do risco** e a ferramenta de apoio à decisão para antecipar os períodos e as zonas sensíveis e para testar o efeito esperado de uma prática;
- **recomendar as medidas adaptadas** a cada sistema, fertilização ajustada ao balanço, biochar, coberturas vegetais e faixas tampão, gestão do pastoreio, ajuste da alimentação animal, tendo em conta a sua eficácia demonstrada e a sua viabilidade;
- **situar a ação nos quadros regulamentares** nacionais e europeus (Diretiva-Quadro da Água, Diretiva Nitratos, instrumentos/programas nacionais e regimes agroambientais);
- **conceber e dinamizar ações de formação** destinadas aos agricultores, mobilizando os recursos do projeto e adaptando a comunicação às características do público-alvo, uma competência-chave para potenciar o efeito multiplicador pretendido.

2.3 Destinatários e necessidades

O plano dirige-se às entidades que acompanham as explorações do espaço SUDOE e dos territórios de condições comparáveis. Este público é heterogéneo pela sua profissão (aconselhamento, cooperação, administração, ensino), pelo seu nível técnico e pela sua relação com os dados de monitorização, alguns manuseiam com à-vontade a análise de solo e os planos de fertilização, outros raciocinam sobretudo a partir da experiência e dos hábitos. Esta diversidade exige uma formação modular, articulada em torno de um núcleo comum e de componentes específicos consoante o perfil (Quadro 2). A recolha prévia das necessidades, por inquérito ou entrevistas a uma amostra de entidades de cada território, permitirá ajustar com precisão os conteúdos e o nível de entrada.

Quadro 2. Perfis dos destinatários, necessidades e componente específica

Perfil de destinatário	Necessidades principais	Componente específica
Organismos de aconselhamento agrícola	Quadro metodológico, dados comparáveis, argumentário transferível	Interpretação da monitorização; recomendação das medidas por sistema; postura de aconselhamento.
Técnicos de cooperativas	Mensagens operacionais a disseminar rapidamente aos agricultores	Planos de fertilização; demonstração das ferramentas; animação de oficinas.
Administrações e gestores de bacia	Ligação entre práticas agrícolas e qualidade da água	Escala de bacia; indicadores; articulação com a regulamentação (água, nitratos).
Ensino agrícola entidades disseminadoras	Conteúdos pedagógicos reutilizáveis	Módulos prontos a usar; acesso aos recursos (Genially, fichas, questionários).

A componente específica de cada perfil é adaptada, pela entidade responsável por cada piloto, ao **quadro regulamentar do país** em causa (Portugal, Espanha, França), nomeadamente no que respeita às zonas vulneráveis à contaminação por nitratos, aos limites de aplicação de nutrientes de origem orgânica e às exigências de condicionalidade e dos regimes agroambientais aplicáveis.

2.4 Tipo e modalidade de formação

A formação é **mista, prática e participativa**, principalmente em presencial e completada à distância. Combina quatro modalidades complementares, cujo encadeamento está pensado para ir da compreensão à capacidade de transmitir:

- **Seminários técnicos.** Contributos teóricos concisos, destinados a enquadrar cada tema (dinâmica do P, método de monitorização, medidas, quadros regulamentares). Apoiam-se sistematicamente nos resultados dos seis pilotos e no Genially e os seus aprofundamentos técnicos.
- **Oficinas de interpretação.** Trabalho em pequenos grupos sobre dados reais — boletins de análise de solo, séries de monitorização solo-água-sedimentos, mapas de condutividade — para aprender a ler os resultados, detetar as situações de risco e extrair recomendações.
- **Demonstrações de ferramentas.** Manuseamento do Guia de monitorização, do modelo de previsão do risco e da ferramenta web de apoio à decisão, com manipulação de cenários («que efeito esperar de uma cobertura, de uma aplicação de biochar, de uma fertilização ajustada?»).
- **Bloco pedagogia.** Preparação das entidades para conceber e dinamizar, por sua vez, sessões para os agricultores: adaptação do discurso, utilização dos suportes, condução de uma oficina de diagnóstico, dinamização de uma visita de campo.

A modalidade a distância — acesso em linha ao Genially, às fichas técnicas e às calculadoras — prolonga e consolida os resultados entre as sessões e após a formação, mas não substitui os momentos presenciais, em particular as oficinas e as demonstrações.

2.5 Resultados de aprendizagem e sua verificação

Cada objetivo específico traduz-se num resultado de aprendizagem observável e verificável (Quadro 3). Esta correspondência orienta a conceção das atividades e fundamenta a avaliação em evidências concretas de desempenho, e não na mera perceção dos participantes. A ficha de autoavaliação (Anexo A) complementa estas evidências, permitindo medir a progressão percebida pelos participantes, mas não as substitui.

Quadro 3. Resultados de aprendizagem e evidências de verificação

Competência	Resultado de aprendizagem esperado	Evidência de verificação
Diagnosticar	A entidade classifica o nível de risco de perda de P de um sistema com recurso aos sete fatores de referência.	Ficha de diagnóstico preenchida na sessão.
Interpretar a monitorização	A entidade lê e interpreta dados de monitorização solo–água–sedimentos e identifica as situações de risco.	Exercício de interpretação de um conjunto de dados de piloto.
Utilizar as ferramentas	A entidade utiliza o modelo de previsão e a ferramenta de apoio à decisão.	Utilização assistida durante uma demonstração.
Recomendar	A entidade propõe as medidas adaptadas a um dado sistema e justifica-as.	Estudo de caso apresentado e fundamentado.
Situar a regulamentação	A entidade relaciona a ação com os quadros regulamentares aplicáveis.	Questionário sobre os quadros (DQA, nitratos, instrumentos/programas nacionais).
Transmitir	A entidade concebe uma sequência de formação	Microssequência animada em

Competência	Resultado de aprendizagem esperado	Evidência de verificação
	destinada aos agricultores.	situação de formação de formadores.

3. Estrutura e conteúdo da formação

3.1 Organização dos módulos

O conteúdo retoma a lógica do Genially e do Manual de Boas Práticas um módulo de sensibilização, um núcleo comum correspondente às três dimensões da gestão do fósforo (no solo, na fertilização, na proteção da água), e depois módulos de aprofundamento próprios do aconselhamento (monitorização, modelização, quadros regulamentares, pedagogia). O Quadro 4 apresenta a arquitetura de conjunto e distingue, para cada módulo, o que corresponde à base disponível a todos e o que corresponde ao aprofundamento reservado ao aconselhamento; o Quadro 5 detalha cada módulo.

Quadro 4. Arquitetura dos módulos e natureza dos conteúdos

Módulo	Objeto	Natureza	Duração indic.
M0 — Sensibilização	Desafio do fósforo, ciclo, eutrofização; as 3 condições do risco.	Base	0,5 h
M1 — O P no solo	Reservatório de P, diagnóstico de fertilidade, proteção e cobertura do solo.	Base + aprofund.	1 h
M2 — Fertilizar com critério	Balanço de P, dose/período/técnica, enterramento, efluentes.	Base + aprofund.	1 h
M3 — Proteger a água	Erosão, escoamento, faixas tampão, gestão da rega.	Base + aprofund.	1 h
M4 — Monitorização e acompanhamento	Método E2.4.2: escala de sub-bacia, variáveis, frequências, limites.	Aprofundamento	1,5 h
M5 — Modelização e decisão	Modelo de previsão (RUSLE + IA), ferramenta web de cenários.	Aprofundamento	1 h
M6 — Quadros regulamentares	DQA, Diretiva Nitratos, instrumentos/programas nacionais; valor para as políticas.	Aprofundamento	0,5 h
M7 — Pedagogia	Conceber e conduzir uma formação de agricultores; utilização dos suportes.	Form. de formadores	1 h

As durações indicadas correspondem ao volume potencial de cada módulo. A formação não tem por vocação mobilizar sistematicamente o conjunto dos módulos na sua integridade. O percurso completo, descrito nos guiões da secção 3.3, totaliza 7h30 de conteúdos repartidos por duas sessões; um percurso mais curto pode ser construído a partir de uma base comum e de aprofundamentos selecionados consoante o perfil dos participantes, o sistema de produção e os desafios do território.

3.2 Descrição detalhada dos módulos

O Quadro 5 precisa, para cada módulo, os objetivos operacionais, os conteúdos e as atividades propostas. A duração é indicativa e deve ser ajustada ao nível de entrada do grupo.

Quadro 5. Descrição dos módulos de formação das entidades

Módulo	Objetivos operacionais	Conteúdos e atividades
M0 — Sensibilização	Partilhar uma linguagem comum; motivar a ação.	O fósforo, nutriente essencial e recurso finito; ciclo do P nas culturas e na pecuária; eutrofização; esquema das 3 condições do risco. Atividade: debate a partir de casos locais.
M1 — O P no solo	Saber diagnosticar o estado de fertilidade e orientar a proteção do solo.	Formas do P (disponível, total); análise de solo e interpretação; adsorção/retenção; mobilização do solo, coberturas vegetais, consociações. Oficina: leitura de um boletim de análise.
M2 — Fertilizar com critério	Saber elaborar e fundamentar um plano de fertilização baseado no balanço de nutrientes.	Balanço de P (entradas/saídas); dose, período e técnica de aplicação; enterramento vs superfície; valorização dos efluentes. Oficina: elaboração de um plano simplificado.
M3 — Proteger a água	Saber identificar e reduzir as vias de transferência para a água.	Erosão e escoamento; transporte particulado e dissolvido; faixas tampão e vegetação ripária; gestão da rega e da drenagem. Estudo de caso: encosta e parcela drenada.
M4 — Monitorização e acompanhamento	Saber conceber e interpretar uma monitorização à escala da sub-bacia.	Método E2.4.2: delimitação da sub-bacia, variáveis solo-sedimentos-água, frequências, pontos de amostragem, limites e incertezas. Oficina: interpretação de uma série de monitorização.
M5 — Modelização e decisão	Saber mobilizar a previsão do risco no aconselhamento.	Princípio do modelo (RUSLE + IA); do solo ao fósforo; do dado ao mapa de risco; ferramenta web de simulação de cenários. Demonstração: teste do efeito de uma prática.
M6 — Quadros regulamentares	Saber situar a ação na regulamentação e nas políticas.	DQA (2000/60/CE), Diretiva Nitratos (91/676/CEE), zonas vulneráveis, instrumentos/programas nacionais e regimes agroambientais; valor da monitorização para as políticas públicas.
M7 — Pedagogia	Saber transmitir aos agricultores.	Princípios da formação de adultos; adaptação do discurso ao conhecimento dos participantes; condução de uma oficina de diagnóstico e de uma visita de campo; utilização das fichas e dos questionários. Situação prática: conceção e dinamização de uma microssequência de formação.

Os parágrafos seguintes descrevem o propósito, o conteúdo e a abordagem pedagógica de cada módulo, bem como a utilização dos resultados dos pilotos e dos suportes do projeto. Constituem o núcleo da formação, facultam ao formador as referências necessárias para conduzir cada sequência e adaptá-la ao nível e às expectativas do grupo.

Módulo 0 — Sensibilização. Módulo de abertura, assenta uma linguagem comum e motiva a ação. O formador apresenta, em linguagem acessível e apoiado em meios visuais, o fósforo como nutriente essencial e recurso finito, extraído de um mineral não renovável cujo abastecimento se concentra em poucos países — desafio de soberania tanto quanto ambiental. Expõe o ciclo do

fósforo no sistema solo-planta, as três vias de mobilização (escoamento, lixiviação, erosão) e o mecanismo da eutrofização das massas de água. O esquema das três condições de um risco de perda — uma fonte de P, um mecanismo de mobilização, uma conectividade hidráulica para a água — serve de fio condutor e será reutilizado ao longo de toda a formação. A abordagem está ancorada na realidade dos participantes: cada entidade é convidada a descrever brevemente os sistemas que acompanha, a fim de que os exemplos e os casos trabalhados depois lhes sejam diretamente próximos. Atividade sugerida: debate a partir de casos locais e de resultados reais de um piloto do território, que ilustram concretamente a ligação entre gestão e qualidade da água.

Módulo 1 — O fósforo no solo. Módulo central do núcleo comum, dá as chaves do diagnóstico da fertilidade e da proteção do solo, principal reservatório de fósforo. O formador trata as formas do fósforo (disponível, total), os mecanismos de adsorção e de retenção consoante a textura e o pH, e a leitura de um boletim de análise de solo — teor em P_2O_5 assimilável, pH, matéria orgânica — para situar uma parcela na sua classe de fertilidade. Relaciona esta leitura com a ferramenta de diagnóstico rápido de sete fatores proposta pelo Manual (textura, matéria orgânica, pH, P_2O_5 disponível, declive, tipo de rega, cobertura do solo), que classifica o risco de contaminação. As práticas de proteção — mobilização reduzida do solo, coberturas vegetais, culturas associadas, gestão dos resíduos — são apresentadas consoante o seu efeito esperado sobre a estrutura e sobre a erosão. Oficina: interpretação guiada de um boletim de análise real e classificação do risco com recurso à ficha.

Módulo 2 — Fertilizar com critério. Visa a capacidade de estabelecer e explicar um plano de fertilização fundado no balanço de fósforo. O formador desenvolve o princípio do balanço entradas/saídas — não aplicar mais do que aquilo que a cultura exporta quando o solo já está provido —, e depois as alavancas da eficiência: dose ajustada, período de aplicação, técnica (enterramento face a espalhamento à superfície), fracionamento. É prestada especial atenção à valorização racionalizada dos efluentes pecuários, cuja riqueza em fósforo é muitas vezes subestimada nos planos de aplicação. Os resultados dos pilotos servem para mostrar que um ajuste das aplicações preserva o rendimento reduzindo ao mesmo tempo as perdas e, frequentemente, melhorando a margem. Oficina: elaboração de um plano de fertilização simplificado a partir de um caso real, com cálculo do balanço e justificação das escolhas.

Módulo 3 — Proteger a água. Trata as vias de transferência do fósforo para as massas de água e os meios de as reduzir. O formador distingue o transporte particulado (ligado à erosão e ao escoamento) e o transporte dissolvido, e mostra como a topografia, a conectividade e a cobertura do solo governam essas transferências. Apresenta os ordenamentos de rutura de conectividade — faixas relvadas, vegetação ripária, faixas tampão — e a gestão da rega e da drenagem para limitar as saídas. Estudo de caso: uma encosta e uma parcela drenada, analisadas a partir de dados e de mapas de pilotos, para localizar os pontos críticos e dimensionar os ordenamentos. Este módulo liga-se diretamente à escala de sub-bacia trabalhada no módulo seguinte.

Módulo 4 — Monitorização e acompanhamento. Primeiro módulo de aprofundamento próprio do aconselhamento, dá a capacidade de conceber e interpretar uma monitorização do fósforo à escala da sub-bacia, em conformidade com o Guia E2.4.2. O formador descreve a delimitação da sub-bacia, a escolha das variáveis solo-sedimentos-água, as frequências e os pontos de amostragem, bem como os limites e incertezas da medição — um ponto essencial para um consultor que terá de interpretar séries ruidosas. Insiste na importância de captar os episódios chuvosos, durante os quais se concentra o essencial das transferências. Oficina: interpretação de uma série de monitorização real de um piloto, identificação das situações críticas e formulação de recomendações.

Módulo 5 — Modelização e decisão. Inicia as entidades no modelo de previsão do risco (RUSLE acoplado à inteligência artificial) e na ferramenta web de apoio à decisão. O formador explica o princípio do modelo — do solo ao fósforo, do dado ao mapa de risco — sem exigir competências

em modelização, sendo o objetivo saber mobilizar a ferramenta no aconselhamento e interpretar as suas saídas com espírito crítico. A demonstração incide sobre a simulação de cenários: «que efeito esperar de uma cobertura, de uma aplicação de biochar, de uma fertilização ajustada?». A ferramenta torna-se assim um suporte de diálogo com o agricultor, que permite visualizar o interesse de uma prática antes de a adotar.

Módulo 6 — Quadros regulamentares. Situa a ação nas políticas públicas da água e da agricultura. O formador apresenta a Diretiva-Quadro da Água (2000/60/CE) e os seus objetivos de bom estado, a Diretiva Nitratos (91/676/CEE) e as zonas vulneráveis, bem como os instrumentos/programas nacionais e os regimes agroambientais mobilizáveis em cada país. Mostra o valor da monitorização do fósforo para alimentar os planos de gestão de bacia e para objetivar o efeito das medidas junto dos decisores. Este módulo, breve, é adaptado pela entidade ao quadro regulamentar do seu país (Portugal, Espanha, França).

Módulo 7 — Pedagogia. Módulo específico da formação de formadores, prepara as entidades para conceber e dinamizar, por sua vez, sessões para os agricultores. O formador transmite os princípios da formação de adultos, a adaptação do discurso à base disponível (mensagens simples, referências acionáveis), a condução de uma oficina de diagnóstico e de uma visita de campo, e a utilização dos suportes do projeto (Genially, fichas, questionários). É este módulo que ativa o efeito multiplicador procurado. Uma situação prática em que cada participante prepara e dinamiza uma microssequência perante o grupo, que lhe dá uma apreciação construtiva.

3.3 Guião padrão das sessões

Para facilitar a reprodutibilidade entre territórios, são propostos dois guiões padrão: uma sessão «seminário + oficina» (Quadro 6) e uma sessão «demonstração e campo» (Quadro 7). No conjunto, os dois guiões cobrem as 7h30 de módulos do Quadro 4, acrescidas dos tempos de abertura, recapitulação e síntese. São adaptáveis à duração disponível e ao nível do grupo.

Quadro 6. Guião padrão — Sessão 1 (seminário + oficina de interpretação)

Sequência	Conteúdo	Duração
Abertura	Objetivos, ronda de apresentações, recolha das expectativas e da experiência; teste inicial de conhecimentos (antes).	15 min
Enquadramento (M0)	Dinâmica do P e 3 condições do risco; as três dimensões da gestão.	30 min
Oficina 1 (M1)	Interpretação de um boletim de análise de solo e classificação do risco (ficha).	60 min
Oficina 2 (M2)	Elaboração de um plano de fertilização simplificado a partir de um caso.	60 min
Síntese e teste	Partilha; teste final de conhecimentos (depois); perguntas.	30 min

Quadro 7. Guião padrão — Sessão 2 (demonstração de ferramentas e campo)

Sequência	Conteúdo	Duração
Recapitulação	Revisão da sessão 1; objetivos da jornada.	15 min
Monitorização (M4)	Leitura de uma série de monitorização de um piloto; identificação das situações críticas.	90 min
Ferramentas (M5)	Demonstração do modelo de previsão e da ferramenta web;	60 min

Sequência	Conteúdo	Duração
	cenários de práticas.	
Quadros regulamentares (M6)	DQA, Diretiva Nitratos, instrumentos/programas nacionais e regimes agroambientais do país; questionário sobre os quadros.	30 min
Campo (M3)	Visita de uma parcela/sub-bacia; leitura das medidas e dos ordenamentos.	60 min
Pedagogia (M7)	Preparação de uma microssequência para agricultores; situação prática.	60 min

3.4 Percursos por sistema de produção

Para além do núcleo comum, cada entidade aprofunda os sistemas presentes no seu território, apoiando-se nos seis módulos «local piloto» do Genially, sobre as cinco fichas do Manual e sobre os resultados reais dos pilotos (Quadro 8). As medidas e resultados próprios de cada sistema são tratados como outros tantos casos de estudo mobilizáveis em situação de aconselhamento.

Quadro 8. Pontos de atenção e medidas a recomendar, por sistema

Sistema (local piloto)	Pontos de atenção para o aconselhamento	Medidas a recomendar
Cereais (Villamuriel)	Sobrefertilização frequente; perdas por erosão em solos de forte retenção.	Fertilização variável; biochar; cobertura do solo.
Culturas permanentes — vinha e oliveira (La Rioja)	Transferência particulada em encosta; solos erodíveis.	Cobertura vegetal entre linhas; biochar; faixas relvadas.
Montado (Extremadura)	Défice de P e distribuição heterogénea; baixa intensidade.	Pastoreio holístico/rotacional; faixas tampão de ribeira.
Milho grão de regadio (Coimbra)	Aplicações sem balanço; transferência por drenagem.	Balanço de P; biochar; gestão da rega/drenagem.
Bovinos de leite (Aveiro)	Efluentes em solos ricos em P; zona vulnerável a nitratos.	Plano de fertilização orgânica; biochar; faixas tampão.
Avicultura (Orthez)	Entrada do P pela alimentação; acumulação nos parques.	Fitases; gestão do parque e dos efluentes.

Os seis percursos seguem a mesma sequência pedagógica, diagnóstico do sistema e da parcela, gestão dos solos, fertilização, proteção da água, mas o caso de estudo e as medidas demonstradas mudam consoante o sistema. Os parágrafos seguintes apresentam, para cada sistema, o nível de atenção principal para o aconselhamento e a forma de mobilizar os resultados do piloto correspondente.

Cereais (Villamuriel, Espanha). O aconselhamento centra-se aqui na correção de uma sobrefertilização frequente e na limitação das perdas por erosão em solos de forte capacidade de retenção do fósforo. A entidade aprende a objetivar, a partir das análises de solo e das séries de

monitorização do piloto, o desacoplamento entre aplicações e necessidades reais das culturas, e depois a construir um argumentário de fertilização ajustada e modulada. Os ensaios de biochar e de cobertura do solo realizados no local servem de demonstração do efeito esperado sobre a retenção e sobre a redução da transferência particulada.

Culturas permanentes — vinha e oliveira (La Rioja, Espanha). O desafio dominante é a transferência particulada em encosta, acentuada pela manutenção do solo nu entre as linhas. O formador aprende a ler o risco de erosão à escala da parcela e da vertente, e a promover as coberturas vegetais entre linhas, as faixas relvadas e, se for o caso, o biochar. Os dados do piloto ilustram o efeito da cobertura sobre a estabilidade do solo e sobre a redução das saídas de fósforo, num contexto onde a qualidade da produção continua a ser a prioridade do viticultor.

Montado (Extremadura, Espanha). Sistema extensivo agro-silvo-pastoral, o montado caracteriza-se por um défice frequente de fósforo e por uma distribuição muito heterogénea da fertilidade, concentrada nas zonas de descanso do gado. O aconselhamento visa repartir melhor esta fertilidade através da gestão do pastoreio, abordagens holísticas e rotacionais, e proteger as margens dos cursos de água com zonas tampão. Os resultados do piloto permitem mostrar como uma condução racionalizada do rebanho atua simultaneamente sobre a fertilidade e sobre a proteção da água.

Milho grão de regadio (Coimbra, Portugal). Este sistema intensivo recebe aplicações muitas vezes não racionalizadas por um balanço, com risco de transferência pela drenagem. O formador aprende a generalizar o balanço de fósforo e a ferramenta de apoio à decisão, a testar o biochar e a articular fertilização e gestão da rega e da drenagem. O piloto fornece exemplos quantificados do interesse de ajustar as aplicações ao estado dos solos e às exportações reais.

Bovinos de leite (Aveiro, Portugal). A aplicação de efluentes em solos já ricos em fósforo, em zona vulnerável aos nitratos, cria um risco elevado de transferência. O aconselhamento centra-se no raciocínio dos planos de aplicação, no biochar e nas faixas tampão, e na articulação estreita com o programa de ação de nitratos. Os dados do piloto servem para cartografar os solos de risco e dimensionar os ordenamentos de proteção ao longo dos cursos de água.

Avicultura (Orthez, França). Aqui, o fósforo entra principalmente pela alimentação e acumula-se nos parques e através dos efluentes. O formador aprende a atuar na origem através da introdução de fitases na ração, que melhora a assimilação do fósforo e reduz o seu teor nas dejeções, e a otimizar a gestão dos parques e dos efluentes. O piloto ilustra o efeito combinado destas alavancas sobre a redução do fósforo exportado para fora do sistema.

4. Metodologia formativa

4.1 Recursos e materiais

A formação mobiliza os recursos técnicos produzidos pelo projeto (Quadro 9), concebidos para uma utilização autónoma após as sessões. A sua articulação está pensada para que a entidade disponha, em cada etapa, do suporte adaptado, um suporte de restituição para compreender e transmitir, um documento de referência para aprofundar, fichas para agir, ferramentas para decidir e verificar.

Quadro 9. Recursos mobilizados

Recurso	Utilização na formação
Genially do projeto (base comum, 3 idiomas)	Suporte de referência em presencial e em autonomia; aprofundamentos «para saber mais» para os consultores.
Guia de monitorização dos fosfatos (E2.4.2)	Documento de referência para conceber e interpretar uma monitorização.
Manual de boas práticas (E1.4.1, 5 fichas)	Suporte técnico de retransmissão para os agricultores, por sistema.
Relatório dos pilotos (E2.4.1)	Conjuntos de dados e resultados reais, suporte das oficinas e casos.
Ferramenta web de previsão do risco	Demonstração e manipulação de cenários de práticas.
Fichas-resumo e questionários interativos	Verificação dos resultados e divulgação junto dos agricultores.

4.2 Rede de conhecimentos e continuidade

As entidades formadas constituem uma **rede de disseminação** encarregada de difundir a abordagem para além da duração do projeto. Esta rede é animada segundo uma lógica de comunidade de prática: partilha dos casos encontrados, partilha dos suportes adaptados localmente, retornos de experiência sobre as medidas implementadas. A continuidade é assegurada por três alavancas: o **acesso duradouro** aos recursos em linha (Genially, fichas, calculadoras); a **animação** periódica da rede (encontros, webinars); e a **integração progressiva** das recomendações nas habituais entidades de aconselhamento e nos instrumentos de política agroambiental. A capitalização das produções da rede alimenta o relatório de acompanhamento de evidências (E3.4.2).

5. Organização, responsabilidades e calendário

A organização da formação assenta numa repartição clara das responsabilidades. A coordenação do GT3 assegura a coerência metodológica entre territórios, disponibiliza os conteúdos e suportes comuns (Genially, fichas, guiões de sessão) e consolida os resultados da avaliação. Cada parceiro responsável por um piloto adapta os conteúdos ao quadro regulamentar e ao contexto do seu país, identifica e mobiliza as entidades participantes e organiza as sessões no seu território. Os formadores conduzem as sessões, aplicam os instrumentos de verificação e de avaliação (testes, exercícios, questionários) e transmitem os dados recolhidos à coordenação. As entidades formadas comprometem-se a participar nas sessões e, posteriormente, a documentar as ações de divulgação realizadas junto dos agricultores (Anexo C).

5.1 Avaliação e verificação dos conhecimentos

A avaliação responde a uma dupla exigência, verificar os conhecimentos adquiridos e avaliar a sua transferência efetiva para a prática de aconselhamento. Adota-se um modelo de quatro níveis, do mais imediato ao mais estrutural (Quadro 10). A verificação dos conhecimentos (nível 2) é realizada em cada ação, através de um breve teste antes e depois e dos exercícios práticos das oficinas (ficha de diagnóstico, interpretação de uma monitorização, plano de fertilização). A avaliação da transferência e dos resultados (níveis 3 e 4) aplica-se a uma amostra representativa e apoia-se nos dados de monitorização do projeto.

Quadro 10. Modelo de avaliação de quatro níveis

Nível	O que é avaliado	Instrumento	Momento
1. Reação	Satisfação e utilidade percebida	Questionário de satisfação	No final de cada ação
2. Aprendizagem	Conhecimentos e competências adquiridos	Teste antes/depois; exercícios práticos	Antes e depois da ação
3. Transferência	Integração na prática de aconselhamento	Entrevistas e acompanhamento das entidades disseminadoras	Após a formação
4. Resultados	Divulgação efetiva junto dos agricultores; efeitos sobre a gestão	Indicadores de monitorização	Ao longo de todo o projeto

5.2 Indicadores de monitorização

Os indicadores (Quadro 11) são coerentes com os do Plano de ação e do programa Interreg SUDOE 2021-2027. As suas metas são fixadas pela entidade responsável pela formação, segundo a realidade de cada parceiro.

Quadro 11. Indicadores de monitorização

Indicador	Definição	Meta
Entidades formadas	Número de consultores/técnicos formados, por território	A determinar (*)
Agricultores formados	Número de agricultores formados pelas entidades formadas, por território e sistema	A determinar (*)
Integração no aconselhamento	% de entidades que integram a abordagem no seu acompanhamento	A determinar (*)
Qualidade da água	Evolução do P à saída das sub-bacias monitorizadas, face à referência	A determinar (*)

(*) A definir pela entidade responsável pela formação e segundo a realidade de cada parceiro.

5.3 Calendário indicativo

O Quadro 12 apresenta uma proposta de calendário, por fase e duração indicativa; as datas precisas são fixadas por cada parceiro. Esta formação decorre antes das ações de formação dos agricultores (E3.3.1).

Quadro 12. Calendário indicativo

Fase	Ação	Período indicativo
Preparação	Adaptação dos conteúdos por país; constituição da rede de formadores	A determinar (*)
Entrega do plano	Entrega do presente plano (E3.2.1)	30/09/2026
Sessões	Seminários, oficinas e demonstrações junto das entidades	A determinar (*)
Monitorização	Animação da rede de disseminação; apoio à divulgação	A determinar (*)
Avaliação	Recolha dos indicadores e relatório de execução	A determinar (*)

(*) A definir pela entidade responsável pela formação e segundo a realidade de cada parceiro.

6. Referências bibliográficas

Phos4Cycle (E2.4.2). Guia de monitorização dos fosfatos. Interreg SUDOE 2021-2027.

Phos4Cycle (E2.4.1). Relatório dos pilotos. Interreg SUDOE 2021-2027.

Phos4Cycle (E1.4.1). Manual de boas práticas para reduzir o impacto ambiental dos fosfatos na agricultura. Interreg SUDOE 2021-2027.

Phos4Cycle (E1.4.2). Plano de formação dos agricultores a partir do manual de boas práticas. Interreg SUDOE 2021-2027.

Phos4Cycle (E1.2.1 / E1.3.1). Estratégia e Plano de ação para uma gestão responsável dos fosfatos. Interreg SUDOE 2021-2027.

UE, Parlamento Europeu e Conselho (2000). Diretiva 2000/60/CE que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água. JOCE L 327, 1–73.

CEE, Conselho (1991). Diretiva 91/676/CEE relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola. JOCE L 375.

CE, Comissão Europeia (2020a). Um novo Plano de Ação para a Economia Circular — Para uma Europa mais limpa e competitiva. COM(2020) 98 final.

CE, Comissão Europeia (2020b). Estratégia «Do prado ao prato». COM(2020) 381 final.

7. Anexos

Anexo A — Ficha de autoavaliação do consultor

A preencher pelo participante antes e depois da formação, a fim de medir a progressão percebida. Complementa as evidências de verificação do Quadro 3, sem as substituir. Escala: 1 = nenhum conhecimento; 2 = noção; 3 = bases; 4 = autonomia; 5 = domínio (capaz de transmitir).

Competência	Antes (1–5)	Depois (1–5)	Comentário
Explicar a dinâmica do P e as 3 condições do risco			

Competência	Antes (1–5)	Depois (1–5)	Comentário
Conceber e interpretar uma monitorização (solo–água–sedimentos)			
Utilizar o modelo de previsão e a ferramenta de apoio à decisão			
Recomendar as medidas por sistema de produção			
Situar a ação nos quadros regulamentares			
Conceber e dinamizar uma formação de agricultores			

Anexo B — Questionário de satisfação

A realizar no final de cada ação de formação. Alimenta o nível 1 do modelo de avaliação (reação). Apreciação: 1 = nada, 5 = totalmente.

Critério	1	2	3	4
Clareza dos conteúdos				
Utilidade para a minha prática de aconselhamento				
Equilíbrio teoria / prática				
Qualidade da animação				
Qualidade dos suportes (Genially, fichas, ferramentas)				
Duração e ritmo adequados				

O que tenciono implementar no meu acompanhamento

Sugestões de melhoria

Anexo C — Ficha de acompanhamento das entidades disseminadoras

Preenchida pela entidade para documentar as ações de divulgação realizadas junto dos agricultores (efeito multiplicador); fonte de evidências para o relatório E3.4.2.

Entidade / organismo	A preencher
Técnico de referência	A preencher
Período abrangido	A preencher

Ações de divulgação realizadas

Ação de divulgação	Data	Público abrangido (n.º)	Território	Evidência anexada