

MEMÓRIA DESCRITIVA

AÇÃO 1.1. GRUPOS OPERACIONAIS

| | |
|------------------------------|--|
| Designação do projeto | Frutos secos: estratégias para uma gestão integrada do solo e da água |
| N.º da Iniciativa | ID 91 |

PLANO DE AÇÃO

Alerta-se que a avaliação do plano de ação constitui um critério de elegibilidade da operação. Assim, deverá descrever, de forma fundamentada, cada um dos seguintes elementos que integram o plano de ação.

1) Identificação do problema ou oportunidade que se propõe abordar.

O castanheiro e a amendoeira são as principais espécies de frutos secos cultivadas em Portugal. O castanheiro predomina nas zonas montanhosas do norte e centro de Portugal e a amendoeira está distribuída desde o Algarve à terra quente transmontana. A noqueira e a aveleira são espécies de menor importância atual, mas que apresentam potencial para serem tidas em conta nas estratégias de desenvolvimento da fruticultura nacional. A generalidade dos solos onde presentemente se encontram instalados os pomares de frutos secos apresenta reduzida fertilidade natural, nomeadamente baixos teores em matéria orgânica. A baixa fertilidade natural dos solos tem sido agravada por práticas de gestão incorretas como mobilizações em excesso. As mobilizações aceleram a mineralização da matéria orgânica, reduzem a atividade biológica dos solos e favorecem a erosão. É necessário adotar alternativas sustentáveis de gestão do solo, nomeadamente pela introdução de cobertos vegetais, que permitam melhorar a fertilidade do solo e não comprometam a produtividade. A gestão do solo deve ser combinada com estratégias adequadas de fertilização. A fertilização determina o estado nutricional das árvores, com consequências diretas na produtividade e na resistência a pragas, doenças e condições ambientais desfavoráveis.

Em climas mediterrânicos a disponibilidade de água constitui a principal limitação à produtividade primária, sendo a rega um fator determinante na viabilidade económica das culturas. Contudo, a água para rega é escassa na generalidade do território nacional, devendo ser usada com critério. Através de estratégias de

gestão de rega deficitária é possível maximizar a eficiência de uso da água mantendo a produtividade em níveis aceitáveis com menores dotações. Através da gestão racional do solo, da água e do uso de fertilizantes é possível contribuir para a melhoria da eficiência energética dos sistemas de produção com benefícios económicos e ambientais.

2) Descrição da situação de partida, no que respeita ao problema ou oportunidade objeto da iniciativa.

A grande maioria dos produtores de frutos secos, em particular de castanheiro e amendoeira, as duas fruteiras que ocupam maior área em Portugal, faz mobilização do solo como forma de eliminar as infestantes. Está hoje devidamente documentado que as mobilizações aceleram a mineralização da matéria orgânica, diminuem a atividade biológica do solo por falta de substrato orgânico para decompor, favorecem a perda de solo por erosão, em especial em solos com declive elevado, danificam o sistema radicular das árvores e, em alguns casos, podem facilitar a proliferação de doenças, como se pensa ser o caso da tinta do castanheiro. Nos países com agricultura mais competitiva a mobilização do solo foi abandonada, sendo o solo gerido com cobertos vegetais naturais ou semeados. Contudo, as alternativas à mobilização dos solos podem também elas causar impactes ambientais negativos e comprometer a produtividade das árvores, se não forem ajustadas às realidades ecológicas locais. Está suficientemente demonstrado que os cobertos vegetais, se geridos de forma incorreta, podem reduzir significativamente a produção. Assim, antes de se introduzirem cobertos vegetais é necessário aprender a geri-los e selecionar as espécies mais adequadas para cada contexto agro-ecológico (regadio, sequeiro, tamanho das árvores, fertilidade do solo,...).

As espécies fruteiras consideradas nesta ação (castanheiro, amendoeira, noqueira e aveleira) têm sido geridas como pomares marginais, aos quais pouca atenção tem sido dada nas práticas de fertilização. No presente, a realidade é bastante diferente. Os atuais produtores estão mais sensibilizados para a importância da nutrição no desempenho e equilíbrio das árvores e investem na aplicação de fertilizantes, sendo importante apoiá-los nas suas decisões. No entanto, estudos que relacionem a resposta destas espécies à aplicação de fertilização são praticamente inexistentes em Portugal e mesmo a nível internacional também são bastante reduzidos, sobretudo para o castanheiro. Não são conhecidas sensibilidades particulares de algumas destas espécies a fatores ecológicos tão

importantes como o pH (por exemplo, castanheiro). Também na área da fertilização é necessário proceder a ajustamentos nas recomendações de fertilização a variáveis locais, já que elas dependem da fertilidade do solo e da performance das árvores, em particular da produtividade potencial.

Em ambiente mediterrânico a água é o principal fator ecológico que limita a produtividade das árvores. Contudo, por escassez de infraestruturas de regadio, a grande maioria dos pomares tradicionais de frutos secos têm sido cultivados em sequeiro. Nos anos recentes, tem aumentado a disponibilidade de água, no Sul sobretudo devido ao grande empreendimento do Alqueva, e no Norte a partir de pequenos perímetros de rega públicos ou captações privadas. Na maioria das espécies de frutos secos, designadamente amendoeira, noqueira e aveleira, as novas plantações são integradas em regadios, ainda que por vezes marginais, com limitação de recursos hídricos. Assim, é necessário aprender a usar a água, sobretudo a implementar estratégias de rega deficitária e ajustar as dotações de rega, adequando-as a cada espécie e à situação ecológica em que cada pomar se encontra, de forma a aumentar a eficiência do uso da água.

3) Descrição dos objetivos visados.

Avaliar o efeito de diferentes cobertos vegetais naturais e semeados nas culturas do castanheiro com vista a selecionar o tipo de coberto melhor adaptado a cada cultura. Serão estabelecidos campos experimentais de amendoeira (1 campo) na terra quente transmontana (Alfândega da Fé) e de castanheiro (1 campo) em Sernancelhe. Serão ainda estabelecidos mais dois campos, um de castanheiro no Marvão e outro de noqueira em Penela, em que serão feitos estudos sobre cobertos vegetais e sobre fertilização.

Avaliar diferentes estratégias de fertilização ao solo, por via foliar e/ou fertirrega nas quatro espécies em estudo nesta iniciativa (castanheiro, amendoeira, aveleira e noqueira), com vista a conhecer a resposta destas espécies aos principais nutrientes e, no caso particular do castanheiro, à correção do pH do solo. Serão instalados campos experimentais de castanheiro na terra fria transmontana, Bragança (2), Macedo de Cavaleiros e Carrazedo de Montenegro. Devem ainda mencionar-se os já descritos ensaios com cobertos vegetais e fertilização em castanheiro e noqueira que irão decorrer em Marvão e Penela, respetivamente. De amendoeira serão instalados ensaios de fertilização em Alfândega da Fé,

Mogadouro, Vila Nova de Foz Côa e Chaves. Em aveleira será instalado um ensaio de fertilização em Vinhais.

Avaliar estratégias de rega deficitária com vista a esclarecer a que nível as dotações podem ser reduzidas sem efeito negativo na produtividade. Para o efeito será instalado um ensaio de amendoeira em Alfândega da Fé e um ensaio de aveleira em Viseu.

Em castanheiro será ainda instalado um ensaio em vasos em Bragança para despistar espécies vegetais que possam ser hospedeiras de *Phytophthora cinnamomi*. Algumas leguminosas anuais de ressementeira natural, de elevado potencial para ser usadas como cobertos em outros pomares, poderão ser contraproducentes em soutos se se demonstrar que são hospedeiras do parasita que provoca a doença da tinta.

Nos ensaios de cobertos vegetais vão comparar-se modalidades com vegetação natural, vegetação semeada (sobretudo leguminosas anuais de ressementeira natural com ciclos de duração média a precoce, como trevos subterrâneos, serradelas e outros) e talhões em mobilização tradicional. Nestes ensaios será dada particular atenção ao efeito dos cobertos na fertilidade do solo, no estado nutricional e no desempenho fisiológico das plantas e na produção de frutos. Será também dada especial atenção a aspetos práticos relacionadas com a facilidade de implementação e gestão (persistência das espécies semeadas, número de cortes exigidos, etc.), tendo em conta que o objetivo original é que as soluções possam ser adotadas pelos produtores.

Os ensaios de fertilização visam comparar soluções fertilizantes ainda pouco testadas nestas espécies, como a resposta à correção do pH do solo e à aplicação de fósforo (no caso do castanheiro) e a resposta das árvores a aplicações foliares de azoto e boro (no caso da amendoeira). Nestas espécies de folha caduca, a remobilização de fotoassimilados para as partes perenes no Outono é de extrema importância para o vigor da rebentação e qualidade das flores na Primavera seguinte. Nesse sentido, serão testadas adubações foliares de fim de Verão que melhorem a performance fotossintética das plantas em momentos pós-colheita, após os frutos terem sido removidos e em que os fotoassimilados disponíveis passam a ser remobilizados para as partes perenes. Genericamente, em todos os ensaios haverá modalidades com doses, nutrientes e datas de aplicação adaptadas a cada espécie. Tal como nos ensaios dos cobertos, o efeito dos tratamentos será avaliado através de análises de solos, monitorização do estado nutricional e performance das árvores, produtividade e qualidade dos frutos.

Nos ensaios de rega serão estabelecidas modalidades de rega deficitária. Os ensaios incluirão uma modalidade testemunha com rega plena, baseada na

evapotranspiração potencial da cultura e modalidades com dotações de rega mais baixas, normalmente frações da anterior. O objetivo último é determinar que dotação origina produções não estatisticamente inferiores à rega plena. Esta linha insere-se na problemática das alterações climáticas e da gestão eficiente dos recursos hídricos que poderão ser progressivamente mais escassos.

Na experiência em vasos irá procurar-se despistar, de entre algumas espécies vegetais com potencial para integrar misturas em cobertos (designadamente leguminosas de ressementeira), quais são hospedeiras de *Phytophthora* ou quais podem ser usadas sem riscos de contribuírem para a propagação da doença da tinta.

4) Identificação dos resultados previstos atingir.

Os resultados que se esperam obter permitirão estabelecer uma técnica cultural coerente que assegure produtividade e sustentabilidade a estes setores de produção.

Será possível identificar os melhores cobertos vegetais para cada uma das situações agroecológicas estudadas.

Será possível delinear estratégias de fertilização das culturas baseadas em aplicação de fertilizantes ao solo e por via foliar, que auxiliem os laboratórios nas recomendações de fertilização e orientem os produtores nas suas estratégias anuais de fertilização.

Será possível estabelecer dotações e outras estratégias de rega adaptadas às condições edafoclimáticas locais, que permitam economizar água e mantenham, em nível elevado, a produtividade e a qualidade dos frutos.

Em outras culturas, como o olival, foi demonstrado pela equipa científica deste projeto que alterando o sistema de gestão do solo e/ou racionalizando o uso de fertilizantes se podiam obter incrementos de produção superiores a 30%. Com o uso racional da água, os resultados podem ainda ser mais espetaculares. Para além dos aspetos positivos de produtividade a curto prazo, estas técnicas terão consequências positivas na fertilidade do solo, o que melhora as perspetivas para o aumento de sustentabilidade destes setores. Tendo em conta que com os cobertos vegetais se controla o processo de erosão do solo e que se racionaliza o uso de fertilizantes, serão também conseguidos benefícios, através da redução do impacte ambiental da atividade agrícola nos ecossistemas.

As recomendações sobre os melhores cobertos vegetais, estratégias de fertilização e gestão da rega chegarão ao setor produtivo de forma prática, uma vez que será possível visitar os campos experimentais e de muitas outras formas como será detalhado no plano de demonstração e disseminação do conhecimento gerado.

5) Identificação dos potenciais destinatários dos resultados esperados.

Os beneficiários potenciais são, em primeiro nível, os produtores. Com técnicas culturais corretas podem reduzir-se custos de produção, evitando a aplicação de fertilizantes e o uso de água em excesso. Por outro lado, esperam-se benefícios decorrentes do aumento de produção no curto prazo e ainda a criação de condições que aumentem a sustentabilidade dos modos de produção. No caso do castanheiro pode atingir-se um objetivo suplementar, se for possível reduzir a mortalidade das árvores devido à doença da tinta, pela introdução de cobertos que auxiliem na supressão do parasita. Estão envolvidas na iniciativa 5 cooperativas e 3 associações de produtores (representando mais de 500 produtores), o Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos (CNCFS) e a Associação Portuguesa da Castanha (REFCAST) que asseguram a divulgação direta da informação aos seus associados. Os técnicos das associações e cooperativas que integram este grupo operacional, bem como outros que trabalham na região, serão também destinatários diretos dos resultados obtidos, uma vez que terão oportunidade de também eles melhorarem os seus conhecimentos sobre estas fruteiras e prestar melhor serviço de apoio aos produtores. Serão envolvidos em grande número nas ações de divulgação, como as visitas aos campos experimentais, participação nas jornadas e recebendo informação na forma de artigos e através na plataforma web do grupo operacional. As comunidades académicas de várias instituições de ensino superior e ensino secundário profissional, sobretudo os estudantes, serão também alvo das ações de divulgação. É necessário ter em conta que fazem parte deste consórcio quatro instituições de ensino superior. Em primeiro lugar os docentes e investigadores, pela participação nas conferências que serão realizadas nas suas instituições. Por outro lado, a sensibilização dos estudantes de ciências agrárias para os temas desta iniciativa é vista como muito importante no desenvolvimento e sustentabilidade destes setores. Serão alvo das ações de divulgação do projeto, pelo menos as instituições do consórcio Instituto Politécnico de Bragança (IPB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Instituto Politécnico de Coimbra (IPC), Instituto Politécnico de Viseu (IPV) e também as escolas profissionais de ensino agrícola da região, como Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural

de Carvalhais-Mirandela, Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Marco de Canavezes e Escola Profissional de Desenvolvimento Rural do Rodo - Régua, sem prejuízo de que durante o projeto outras entidades possam ser contactadas e recebam seminários de divulgação das atividades do grupo operacional.

Em conjunto, produtores, técnicos superiores de associações e cooperativas que prestam apoio técnico aos primeiros e a comunidade académica no âmbito da influência do projeto, constituem o "grupo focal" desta iniciativa. Grande parte da estratégia de divulgação é para eles orientada. São também definidas estratégias dirigidas especificamente a cada conjunto de indivíduos que constituem o grupo focal.

A sociedade em geral é também identificada nesta iniciativa como um destinatário dos resultados. Os benefícios para a sociedade situam-se a nível social e ambiental. Melhores produções e produções mais estáveis melhoram as condições de vida dos produtores, contribuindo para a fixação de pessoas em meio rural, aspeto de elevado valor social, tendo em conta que estas atividades se desenvolvem em regiões de baixa densidade demográfica. A sociedade em geral também beneficia, sempre que a agricultura cause menor impacto ambiental. O controlo da erosão assegura sustentabilidade ao sistema de produção e reduz a eutrofização dos cursos de água e o assoreamento dos leitos dos rios e das albufeiras. O uso de fertilizantes de forma racional tem também papel decisivo na redução da contaminação das águas, sobretudo devido à lixiviação de nitratos, e da atmosfera, devido à redução de emissões gasosas poluentes.

6) Descrição de todas as fases de programação, execução e respetiva calendarização.

Na resposta a este elemento deve ser apresentado um cronograma das fases que compõem o plano de ação.

Foi preparado um quadro (quadro 1) com a organização do aparato experimental, identificando as espécies fruteiras, os delineamentos experimentais associados, os locais previstos e os parceiros envolvidos. Em um segundo quadro (quadro 2) foram calendarizadas as atividades por espécie e delineamento experimental ao longo dos 45 meses do projeto. As tarefas foram divididas em instalação dos campos experimentais, manutenção dos campos experimentais, colheita de amostras de solos, folhas e frutos, determinações *in situ* nos pomares e atividade

laboratorial. A divulgação dos resultados não será incluída aqui, sendo abordada no plano de divulgação e disseminação do conhecimento gerado.

Instalação dos campos experimentais

As entidades do sistema científico prepararão os delineamentos experimentais de cada pomar que serão posteriormente aplicados com o auxílio dos produtores e associações e/ou cooperativas envolvidas. Os delineamentos serão instalados no campo, com a marcação de árvores, sementeira de cobertos, aplicação dos fertilizantes, etc.

A partir de abril de 2017 serão estabelecidos os ensaios de fertilização e de rega. Os ensaios de cobertos serão instalados em setembro, após as primeiras chuvas. As entidades que participam na instalação de cada um dos ensaios são as que se apresentam no quadro 1. Mais informação sobre o envolvimento dos parceiros em cada uma das atividades é fornecida no ponto "Identificação das tarefas, responsabilidades e recursos alocados por cada parceiro".

O ensaio em vasos em castanheiro iniciar-se-á em setembro de 2017. Serão usados vasos de 15 L onde num grupo de vasos se coloca substrato inoculado com *Phytophthora cinnamomi* e no outro substrato não inoculado. Em cada um destes grupos de vasos serão incluídas três modalidades: só cobertos vegetais (de leguminosas de ressementeira); cobertos vegetais mais uma jovem planta de castanheiro; jovem planta de castanheiro sem cobertos vegetais.

Manutenção dos campos experimentais

Após a instalação dos ensaios será necessário manter os delineamentos e os pomares em boas condições. A manutenção dos campos experimentais é uma tarefa em contínuo ao longo de toda a duração do projeto. Na prática, consiste em aplicar as adubações referidas nos delineamentos, gerir a rega tal como planeada e demais tarefas correntes da vida do pomar, como podas, tratamentos fitossanitários, etc. Estas tarefas serão asseguradas pelas entidades que disponibilizaram os campos, usando os seus equipamentos e recursos humanos.

Colheita de amostras de solos, folhas e frutos

O solo é um aspeto central deste projeto na medida em que é um pilar central na sustentabilidade dos sistemas de produção. Nos ensaios de fertilização e de cobertos vegetais serão colhidas amostras de solos no início e no fim do projeto e anualmente no início do Outono. Nos ensaios de rega serão colhidas amostras de solo no início e no fim do projeto. No quadro 2 constam as datas prováveis de colheita de amostras de solo. As amostras de solos destinam-se a caracterizar os

campos experimentais e a avaliar o efeito dos tratamentos nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Serão também colhidos tecidos foliares para análise química elementar e determinação de diversos metabolitos relacionados. Pretende-se monitorizar o estado nutricional das plantas e a performance geral das árvores. Os tecidos foliares serão, de uma maneira geral, colhidos durante o Verão. No quadro 2 constam as datas prováveis de colheita de amostras de tecidos foliares.

Serão também colhidos frutos para avaliação da produção e determinação laboratorial de parâmetros de qualidade. Os frutos serão colhidos no outono com algumas variações dependendo da espécie, tal como mostra o quadro 2.

Avaliações *in situ*

Diversa informação será colhida diretamente no campo com técnicas e equipamentos diversos.

A avaliação dos cobertos decorrerá desde a emergência até à senescência das plantas. Envolverá determinações *in situ*, como a avaliação do grau de cobertura e persistência das espécies semeadas e o desenvolvimento fenológico. Será também avaliada a produção de biomassa e de azoto fixado pela componente leguminosa. Estas componentes requerem a colheita de amostras de plantas, o seu processamento e análise laboratorial. Nas tarefas serão envolvidas produtores e técnicos das associações na componente da colheita do material de campo e as entidades de investigação nas análises laboratoriais. No caso do estudo em que se pretende avaliar que espécies são hospedeiras de *Phytophthora cinnamomi* serão utilizados substratos inoculados com o parasita. Durante a experiência será avaliada a produção de biomassa dos cobertos vegetais e a biomassa fresca e seca das raízes das jovens plantas de castanheiro, bem como a existência de sintomas da presença do parasita nas raízes das plantas. Será usada uma escala para avaliar o grau de infeção do sistema radicular pelo parasita (1 = raízes completamente destruídas; 5 = raízes sem sintomas). A presença de *Phytophthora cinnamomi* será efetuada pelo método da inoculação direta em meio seletivo e por método molecular utilizando o marcador SCAR para *Phytophthora cinnamomi*.

A avaliação da atividade fisiológica das árvores decorrerá durante todo o Verão, embora no quadro 2 apenas se tenha representado em julho para não sobrecarregar o quadro. Será iniciada em junho de cada ano e incidirá sobre todos os campos experimentais. Irá incluir variáveis caracterizadoras do estado hídrico, capacidade fotossintética, grau de stresse oxidativo e atividade de enzimas cruciais no metabolismo primário e secundário. Serão utilizadas técnicas de campo diversas

(câmaras de pressão, IRGA, fluorescência da clorofila, refletância foliar), bem como recolhidas amostras vegetais para posterior análise laboratorial.

Atividade laboratorial

A atividade laboratorial incidirá sobre as amostras de solos, amostras de tecidos foliares e frutos.

As propriedades físicas e químicas dos solos serão determinadas a partir das amostras colhidas no início e no fim dos estudos e anualmente nos ensaios de campo. Alguns dos parâmetros a determinar serão granulometria, densidade aparente, capacidade de retenção de água, pH, carbono orgânico, azoto Kjeldahl, fósforo, potássio de troca e fixado nos minerais de argila, boro e capacidade de troca catiónica, usando metodologias padrão. Será dada particular atenção aos campos com cobertos vegetais e fertilização onde, para além de parâmetros físico-químicos, será determinada a atividade biológica dos solos através da contagem de bactérias e fungos, respiração microbiana, atividade enzimática, etc.

O estado nutritivo das plantas será avaliado pelos procedimentos padrão, através de análise foliar. Para além da concentração dos elementos nos tecidos, indicadores de estado nutricional, serão determinados outros indicadores, tais como nitratos e fosfatos nos tecidos e atividade enzimática. Como complemento, avaliar-se-á a concentração dos principais metabolitos primários e secundários presentes nas folhas, de forma a relacionar com a atividade fisiológica e capacidade produtiva. Será dada ainda particular relevância à análise de indicadores de stresse oxidativo e à quantificação dos principais compostos antioxidantes (compostos fenólicos, vitaminas, carotenoides, etc.), de forma a relacionar com a capacidade de resistência a fatores ambientais adversos e com a qualidade final dos produtos.

O efeito dos tratamentos na qualidade dos frutos será avaliado em todos os campos experimentais. Alguns parâmetros a determinar, dependendo da espécie, são calibre, cor, textura, teor de sólidos solúveis totais, acidez titulável, açúcares, vitaminas, fibras e atividade de enzimas. O registo da produtividade é um aspeto a que será dada grande importância devido ao significado que pode apresentar para os produtores. Está prevista a colheita e análise de 400 a 500 amostras de frutos.

7) Descrição da metodologia de abordagem a utilizar.

Na base desta ação está a identificação de três problemas no setor dos frutos secos: reduzida fertilidade dos solos; estado nutricional das árvores mal conhecido; e recursos hídricos escassos. A proposta de trabalho passa por comparar soluções,

criar novo conhecimento, ajustar soluções a variáveis locais e divulgá-las pelos produtores. Nas áreas identificadas nesta ação é necessário criar conhecimento que permita aos produtores tomar as melhores decisões na gestão do solo, da água e do uso de fertilizantes. As metodologias passam por instalar campos de demonstração com importantes componentes de investigação sobre o solo, sobre a rega e sobre as plantas. Pretende-se avaliar o efeito dos tratamentos no solo e nas árvores, bem como a eficiência de uso dos recursos (fertilizantes, água de rega) com reflexos na sustentabilidade dos sistemas de produção (sobre as componentes metodológicas experimentais, por favor, ver ponto anterior).

A metodologia base da ação será, portanto, comparar soluções, criar novo conhecimento e novas soluções ajustadas às realidades locais e divulgá-las pelos agentes das fileiras. A breve descrição do plano de ação que se fez no ponto anterior permite uma avaliação do tipo de conhecimento que se poderá obter com este projeto. O envolvimento do Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos e das organizações de produtores nas diferentes fases do plano de ação será crucial para que os resultados cheguem aos destinatários finais que são os produtores. Desta forma, estão envolvidas entidades com as competências certas para que o projeto possa ter êxito em todas as suas etapas.

8) Identificação das tarefas, responsabilidades e recursos alocados por cada entidade.

Devem ser listadas as tarefas e responsabilidades de cada entidade que integra o grupo operacional (coordenadora e parceiras) bem como os recursos afetos a essas tarefas. Alerta-se que a resposta a este elemento deve ser devidamente detalhada uma vez que será utilizada para aferição da razoabilidade dos custos propostos no orçamento de cada entidade.

O quadro 1 estabelece a relação entre o aparato experimental e os parceiros associados a cada campo. Aqui faz-se um breve resumo das atividades em que cada parceiro se envolve.

CNCFS – Coordena o grupo operacional e cria as condições para que cada parceiro cumpra com o que se comprometeu. Colabora nos campos experimentais, designadamente supervisionando o estabelecimento dos delineamentos e monitorizando a atividade de investigação. Dinamiza e coordena o plano de divulgação, fornece serviços administrativos, equipamento informático e consumíveis diversos (ver anexo meios materiais).

REFCAST – Participa em ações de divulgação associadas ao castanheiro. Colabora nos campos experimentais com apoio às equipas de investigação. Fornece recursos humanos, serviços administrativos e consumíveis diversos (ver anexo meios materiais).

IPB – Colabora na coordenação de atividades em apoio ao CNCFS. É responsável e/ou corresponsável pelos delineamentos experimentais e por investigação/demonstração nos campos em que está envolvido (ver quadro 1). Participa na elaboração de material de divulgação (artigos, folhetos, notícias,...). Organiza e participa em ações de divulgação como jornadas e seminários (ver quadro 3). Colaboração com CNCFS na divulgação da informação em ambiente web. Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados, viatura oficial, facilidades laboratoriais e materiais de investigação diversos, bem como recursos informáticos (ver anexo meios materiais).

UTAD – Colabora na coordenação de atividades em apoio ao CNCFS. É responsável e/ou corresponsável pelos delineamentos experimentais e por investigação/demonstração nos campos onde está envolvida (ver quadro 1). Participa na elaboração de material de divulgação (artigos, folhetos, notícias,...). Organiza e participa em ações de divulgação como jornadas e seminários (ver quadro 3). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados, facilidades laboratoriais e materiais de investigação diversos, bem como recursos informáticos (ver anexo meios materiais).

IPV – Colabora na coordenação de atividades em apoio ao CNCFS. É responsável e/ou corresponsável pelos delineamentos experimentais e por investigação/demonstração nos campos onde está envolvido (ver quadro 1). Participa na elaboração de material de divulgação (artigos, folhetos, notícias,...). Organiza e participa em ações de divulgação como jornadas e seminários (ver quadro 3). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados, facilidades laboratoriais e materiais de investigação diversos, bem como recursos informáticos (ver anexo meios materiais).

IPC – Colabora na coordenação de atividades em apoio ao CNCFS. É responsável e/ou corresponsável pelos delineamentos experimentais e por investigação/demonstração nos campos onde está envolvido (ver quadro 1). Participa na elaboração de material de divulgação (artigos, folhetos, notícias,...). Organiza e participa em ações de divulgação como jornadas e seminários (ver quadro 3). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados, facilidades laboratoriais e materiais de investigação diversos, bem como recursos informáticos (ver anexo meios materiais).

INIAV – Colabora na coordenação de atividades em apoio ao CNCFS. Colabora com IPC em atividades de investigação/demonstração nos campos experimentais em que estão envolvidos (ver quadro 1). Participa na elaboração de material de divulgação (artigos, folhetos, notícias,...). Organiza e participa em ações de divulgação como jornadas e seminários (ver quadro 3). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados, facilidades laboratoriais e materiais de investigação diversos, bem como recursos informáticos (ver anexo meios materiais).

Cooperativa Agrícola de Alfândega da Fé – Disponibiliza pomares para a instalação dos campos experimentais e assegura a sua manutenção (ver quadro 1). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio técnico à investigação e fornece fatores de produção e consumos de secretaria (ver anexo meios materiais). Participa na organização de ações de divulgação de acordo com o quadro 3.

Cooperativa Souto os Cavaleiros – Disponibiliza pomares para a instalação dos campos experimentais e assegura a sua manutenção (ver quadro 1). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio técnico à investigação e fornece fatores de produção e consumos de secretaria (ver anexo meios materiais). Participa na organização de ações de divulgação de acordo com o quadro 3.

Associação Agro-Florestal e Ambiental da Terra Fria Transmontana – Disponibiliza pomares para a instalação dos campos experimentais e assegura a sua manutenção (ver quadro 1). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio técnico à investigação e fornece fatores de produção e consumos de secretaria (ver anexo meios materiais). Participa na organização de ações de divulgação de acordo com o quadro 3.

Cooperativa dos Lavradores do Centro e Norte – Disponibiliza pomares para a instalação dos campos experimentais e assegura a sua manutenção (ver quadro 1). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio técnico à investigação e fornece fatores de produção e consumos de secretaria (ver anexo meios materiais). Participa na organização de ações de divulgação de acordo com o quadro 3.

Cooperativa Agrícola de Penela da Beira – Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio técnico à investigação, designadamente para colheita de material em campo. Participa na organização de ações de divulgação de acordo com o quadro 3 e fornece consumos de secretaria (ver anexo meios materiais).

Cooperativa Agrícola de Produtores de Frutos de Casca Rija – Disponibiliza pomares para a instalação dos campos experimentais e assegura a sua manutenção (ver

quadro 1). Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio técnico à investigação, designadamente para colheita de material em campo. Participa na organização de ações de divulgação de acordo com o quadro 3 e fornece consumos de secretaria (ver anexo meios materiais).

Associação Regional da Agricultura das Terras de Montenegro – Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio técnico à investigação, designadamente para colheita de material em campo. Participa na organização de ações de divulgação de acordo com o quadro 3 e fornece consumos de secretaria (ver anexo meios materiais).

Associação Florestal do Vale do Douro Norte – Disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio técnico à investigação, designadamente para colheita de material em campo. Participa na organização de ações de divulgação de acordo com o quadro 3 e fornece consumos de secretaria (ver anexo meios materiais).

AgroRioBom – Disponibiliza pomares para a instalação dos campos experimentais e assegura a sua manutenção de acordo com a quadro 1. Fornece máquinas e equipamentos diversos e disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio à atividade agrícola e fornece fatores de produção (ver anexo meios materiais).

Filipe Rodrigues Pereira – Disponibiliza pomares para a instalação dos campos experimentais e assegura a sua manutenção de acordo com o quadro 1. Fornece máquinas e equipamentos diversos e disponibiliza recursos humanos altamente qualificados para apoio à atividade agrícola e fornece fatores de produção (ver anexo meios materiais).

9) Identificação dos principais constrangimentos e riscos envolvidos na realização do plano de ação.

Capacidade da equipa em instalar os delineamentos experimentais e sobretudo de os manter durante todo o período do projeto. Esta é uma tarefa crucial, já que todo o projeto depende da qualidade dos campos experimentais e da informação que eles fornecem. Nas reuniões preliminares do grupo operacional, todos os parceiros revelaram grande comprometimento com a iniciativa. Por outro lado, o CNCFS enquanto promotor vai reclamar para si uma vigilância constante ao decurso das atividades para que tudo decorra conforme o planeado.

Resultados menos conseguidos podem dever-se a variáveis ambientais imprevisíveis. A experimentação de campo envolve sempre variáveis difíceis de

controlar. Contudo, a diversidade de campos permitirá manter os objetivos iniciais mesmo que algum imponderável surja em algum dos campos experimentais. Reduzida adoção dos produtores aos modelos e resultados definidos na iniciativa. Tudo será feito para que as técnicas culturais preconizadas sejam adotadas num futuro próximo pelo maior número de produtores. A diversidade de campos experimentais, a sua distribuição pelo território, a possibilidade de serem visitados, o intenso programa de divulgação e o alargado “grupo focal” deverão contribuir para alterar significativamente a situação atual.

PLANO DE DEMONSTRAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO GERADO

Alerta-se que o plano de demonstração e disseminação do conhecimento constitui um critério de elegibilidade da operação pelo que deve ser apresentada uma resposta devidamente fundamentada.

1) Descrição do processo de demonstração, divulgação e disseminação dos resultados previsto implementar.

O plano de demonstração irá envolver quatro tipologias principais, designadamente: ambiente web para apoio à divulgação de conhecimento técnico e científico e notícias diversas do setor, disseminado na plataforma da Rede Rural Nacional, mas também com elevado destaque na página do CNCFS; jornadas e seminários a realizar ao longo do projeto e com maior incidência a partir da metade do projeto quando os resultados começarem a estar mais consolidados; publicações técnicas, designadamente artigos a publicar em revistas dirigidas ao setor agrário, documentos a carregar na página do CNCFS e demais parceiros do consórcio; e identificação e dinamização de um grupo focal, constituído por produtores, técnicos e estudantes das ciências agrárias do ensino superior e profissional secundário.

1. Ambiente web para o projeto

Os progressos e resultados do projeto desenvolvido por este grupo operacional serão total e amplamente disseminados na plataforma da Rede Rural Nacional, anualmente, durante a operação e no final da mesma. Toda a informação relevante sobre as ações de divulgação previstas (jornadas e seminários) e documentos escritos (artigos, folhetos, notícias, ...) serão disponibilizados na página oficial do

CNCFS. Informação relevante será também dada através das páginas das diferentes entidades parceiras do grupo operacional.

2. Jornadas e seminários

Jornadas e seminários serão organizados durante o período do projeto pelo grupo operacional, tal como previsto no quadro 3. Optou-se por designar por Jornadas eventos realizados próximos dos campos experimentais, dirigidos principalmente para os profissionais dos setores (produtores, técnicos,...) e deverão incluir uma visita técnica aos campos experimentais. Seminários são eventos que ocorrem em ambiente académico, designadamente nas instituições de ensino superior parceiras neste grupo operacional e em escolas profissionais agrícolas da região. O objetivo é sensibilizar alunos da área das ciências agrárias para a importância da gestão do solo, da aplicação de fertilizantes e da água de rega nestas importantes espécies fruteiras.

3. Publicações técnicas

O projeto envolve cinco instituições com capacidade científica para elaborar documentos técnicos e científicos sobre a temática deste grupo operacional. Durante o decurso do projeto estima-se a publicação de 10 artigos técnicos a publicar em revistas nacionais dedicadas ao setor agrícola. A distribuição de artigos programada por espécie é de quatro para castanheiro, quatro para amendoeira, um para aveleira e um para nogueira. Está também prevista a elaboração de um manual de boas práticas para a produção de frutos secos. Outros documentos técnicos e notícias deverão ser elaborados e distribuídos de forma eletrónica na rede rural, página do CNCFS e páginas web das restantes entidades. Da atividade de investigação resultarão também publicações científicas internacionais que irão atestar a qualidade científica e técnica da equipa deste projeto.

4. Grupos focais de divulgação

O grupo focal identificado nesta iniciativa inclui os produtores atuais e potenciais de frutos secos, em particular no norte e centro do país, os técnicos das associações e cooperativas que operam neste setor, e as comunidades académicas de instituições de ensino superior e ensino secundário profissional. Neste campo ficou já claro quais as iniciativas que são especificamente dirigidas a cada um dos grupos.

PLANO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Alerta-se que o plano de acompanhamento e avaliação constitui um critério de elegibilidade da operação pelo que deve ser apresentada uma resposta devidamente fundamentada.

1) Descrição do processo de acompanhamento e avaliação previsto realizar pela entidade coordenadora do consórcio.

A entidade coordenadora da parceria faz a monitorização de toda a atividade em curso. Estabelece contacto regular com as entidades parceiras para avaliar a que nível os planos de trabalhos estão a ser executados. No primeiro ano, prevê-se um plano regular de reuniões trimestrais, como forma de evitar falhas no estabelecimento dos ensaios e demais atividades que possam comprometer o êxito da iniciativa. A partir do segundo, as reuniões de trabalho poderão ter a periodicidade semestral. A entidade líder coordena a elaboração dos relatórios anuais de progresso e avalia de forma exaustiva os desvios ao plano de trabalho traçado para cada uma das entidades para evitar que fiquem objetivos iniciais por cumprir. No final da ação coordena a elaboração do manual de boas práticas e o relatório final de execução.

Quadro 1. Organização do aparato experimental identificando espécies fruteiras, delineamentos experimentais, locais e parceiros diretamente envolvidos

| Espécie | Delineamento | Local | Entidades envolvidas |
|----------------|-------------------------|----------------------------|--|
| Castanheiro | Cobertos | Sernancelhe | UTAD, Coopnela |
| | Cobertos + fertilização | Marvão | IPC, INIAV |
| | Fertilização | Parada (Bragança) | IPB, Arborea |
| | Fertilização | Corujas (M Cavaleiros) | IPB, UTAD, Soutos os Cavaleiros |
| | Fertilização | Carraz. Montenegro | UTAD, IPB, Agroriobom, ARATM, Aflodounorte |
| | Fertilização + rega | Rossas (Bragança) | UTAD |
| | Vasos | Bragança | IPB |
| Amendoeira | Cobertos | Alfândega da Fé | IPB, UTAD, Coop Alfândega da Fé |
| | Cobertos + fertilização | Vila Nova Foz Côa | IPB, UTAD, Coamêndoa |
| | Fertilização | Alfândega da Fé | UTAD, IPB, Coop Alfândega da Fé |
| | Fertilização | Brunhoso (Mogadouro) | IPB, UTAD, LCN |
| | Fertilização | Aldeia da Torres de Ervede | UTAD, IPB, Filipe Rodrigues, ARATM, Aflodounorte |
| | Rega | Alfândega da Fé | IPB, UTAD, Coop Alfândega da Fé |
| Aveleira | Fertilização | Passos de Lomba, Vilar Sei | IPB, UTAD, IPV, Arborea |
| | Rega | União da Freguesias Viseu | IPV |
| Nogueira | Cobertos + fertilização | Penela | IPC, INIAV |

Aflodounorte - Associação Florestal do Vale do Douro Norte

ARATM - Associação Regional da Agricultura das Terras de Montenegro

Arborea - Associação Agro-Florestal e Ambiental da Terra Fria Transmontana

Coamêndoa - Cooperativa Agrícola dos Produtores de Casca Rija

Coop Alfândega da Fé - Cooperativa Agrícola de Alfândega da Fé

Coopnela - Cooperativa Agrícola de Penela da Beira

INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

IPB - Instituto Politécnico de Bragança

IPC - Instituto Politécnico de Coimbra

IPV - Instituto Politécnico de Viseu

LCN - Cooperativa dos Lavradores do Centro e Norte

Soutos os Cavaleiros - Cooperativa Soutos os Cavaleiros

UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Quadro 2. Calendarização de atividades por espécie e tipo de delineamento experimental

| Espécie | Delineamento | 2017 | | | | | | | | | | | | 2018 | | | | | | | | | | | | 2019 | | | | | | | | | | | | 2020 | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------------------|------|---|---|----|---|---|----|----|----|----|----|----|------|---|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|------|---|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|------|---|----|----|----|----|---|----|---|--|--|--|
| | | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | | | |
| Castanheiro | Cobertos | | | | | I | S | F | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | M | S | F | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | M | S | F | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | AI | S | F | C | | | | |
| | Cobertos + fertilizaçã | I | S | T | Is | T | M | AI | F | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | M | S | F | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | M | S | F | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | AI | S | F | C | | | |
| | Fertilização | I | S | T | Is | T | M | AI | F | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | M | S | F | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | M | S | F | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | AI | S | F | C | | | |
| | Vasos | | | | | S | I | AI | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | M | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amendoeira | Cobertos | | | | | S | I | AI | M | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | F | S | AI | C | | | |
| | Fertilização | I | S | T | Is | T | F | AI | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | AI | C | | | |
| | Rega | S | I | T | Is | T | F | AI | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | AI | C | | | |
| Aveleira | Fertilização | I | S | T | Is | T | F | AI | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | AI | C | | | |
| | Rega | S | I | T | Is | T | F | AI | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | AI | M | AI | M | T | Is | T | F | S | AI | C | | | |
| Nogueira | Cobertos + fertilizaçã | I | S | T | Is | T | F | AI | M | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | F | S | M | AI | M | Is | M | Is | M | T | Is | T | F | S | AI | C | | | |

- I** I - início/instalação dos campos experimentais
- M** M - Manutenção/gestão dos campos experimentais
- S** S - Colheita de amostras de solos para posterior análise laboratorial
- T** T - Colheita de tecidos vegetais para abálise química elementar e metabolitos diversos
- F** F - Colheita de frutos para avaliação da produção a parâmetros laboratoriais de qualidade
- Is** Is - Avaliações in situ de parametros diversos da performance fisiológica das plantas
- AI** AI - Atividade laboratorial
- C** C - Conclusão/fim das atividades experimentais de campo

Nota: na maior parte das situações, diferentes atividades ocorrem em simultâneo. Neste representação dá-se prioridade às que ocorrem de forma descontinua ou discreta (colheita de solos, colheita de folhas, avaliações in situ, ...)sobre as que ocorrem de forma continuada ao longo do tempo (manutenção dos campos,

Quadro 3. Calendarização de jornadas e seminários para divulgação dos resultados do grupo operacional

| Tipo evento | Tema | Local | Entidades organizadoras | Datas prováveis |
|--------------|-----------------|-------------------------|--|------------------|
| Jornadas* | Castanheiro | Vinhais | Arborea, IPB, UTAD, CNCFS | Outubro de 2019 |
| | | Macedo de Cavaleiros | Soutos os Cavaleiros, IPB, UTAD, CNCFS | Outubro de 2020 |
| | | Sernancelhe | Coopenela, UTAD, REFCast | Outubro de 2018 |
| | | Carrizado de Montenegro | ARATM, UTAD, IPB, REFCast | Setembro de 2020 |
| | Amendoeira | Mogadouro | LCN, IPB, UTAD, CNCFS | Julho de 2019 |
| | | Alfândega da Fé | Coop Alfândega da Fé, UTAD, IPB, CNCFS | Julho de 2018 |
| | | Chaves | Aflodounorte, UTAD, IPB, CNCFS | Junho de 2020 |
| | | Vila Nova de Foz Côa | Coamêndoa, IPB, UTAD, CNCFS | Julho de 2020 |
| | Aveleira | Viseu | IPV, CNCFS | Setembro de 2019 |
| | Nogueira | Penela | IPC, CNCFS | Setembro de 2020 |
| Seminários** | Castanheiro | Bragança | CNCFS, IPB | Novembro de 2019 |
| | Amendoeira | Vila Real | CNCFS, UTAD | Maio de 2019 |
| | | Peso da Régua | CNCFS, IPB, UTAD | Maio de 2018 |
| | Aveleira | Viseu | CNCFS, IPV | mai-10 |
| | Nogueira | Coimbra | CNCFS, IPC | Abril de 2020 |
| | Várias espécies | Marco de Canavezes | CNCFS, IPB, UTAD | Janeiro de 2019 |
| | | Mirandela (Carvalhais) | CNCFS, IPB, UTAD | Janeiro de 2020 |

* - Entendido neste documento como ações cujo principal público-alvo são produtores e técnicos de campo

** - Entendido neste documento como ações cujo principal público-alvo é a comunidade académica de instituições de ensino superior e profissional