

# SEMINÁRIO

## “GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS SOLOS - LINHAS DE ORIENTAÇÃO”

# CONCLUSÕES

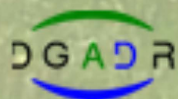


**“O solo é um recurso não renovável. A sua preservação é essencial para a segurança da produção de alimentos e para um futuro sustentável**

*FAO Ano Internacional dos Solos*

**“GESTÃO SUSTENTÁVEL DO SOLO  
- Linhas de orientação”**

**20 de novembro de 2017  
INIAV-I.P. (Oeiras)**



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural





# CONCLUSÕES



Os solos constituem um recurso natural e não renovável que produz bens e serviços indispensáveis para os ecossistemas e para a vida humana.

Deles depende a produção agrícola, de forragens, fibra e combustíveis, e a filtração e purificação de dezenas de milhares de quilômetros cúbicos de água, cada ano.

Como grande reservatório de carbono, os solos contribuem para regular as emissões de dióxido de carbono e outros gases com efeito de estufa - fundamental para a regulação do clima.

A gestão sustentável dos solos é parte integrante da gestão sustentável da terra e ponto de partida para o desenvolvimento agrícola e rural, bem como o desenvolvimento sócio-económico.

A gestão sustentável dos solos é uma ferramenta valiosa para a adaptação às alterações climáticas e um meio de preservar os serviços essenciais dos ecossistemas e a biodiversidade.

Devido ao valor inestimável que proporcionam à sociedade através dos serviços dos ecossistemas, a gestão sustentável dos solos assegura um elevado retorno do investimento ao apoiar e

aumentar estes serviços, gerando múltiplos benefícios sócio-económicos.

O Relatório do Estado dos Recursos dos Solos no Mundo mostra que cerca de um terço dos solos do planeta estão moderada ou fortemente degradados devido, em grande parte, às práticas de gestão não sustentável.

A apreensão sobre o estado dos solos no mundo resultou, entre outras iniciativas, na criação da Parceria Global sobre o Solo, pela Assembleia Geral das Nações Unidas e na aprovação da Carta Mundial do Solo, pela Conferência da FAO.

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável integrou vários objetivos no domínio dos solos, entre os quais os respeitantes à restauração dos solos degradados, visando atingir um mundo em que o balanço de degradação de terras seja neutro, e à implementação de práticas de gestão sustentável que melhorem progressivamente a qualidade dos solos e reduzam ao mínimo a sua contaminação, contribuindo para os esforços que visam a adaptação às alterações climáticas e a mitigação dos seus efeitos, o combate à desertificação e a promoção da biodiversidade.

De acordo com o Princípio 3 da Carta Mundial do Solo revista, "A gestão dos solos é sustentável quando se mantêm ou melhoram os serviços de suporte, de aprovisionamento, regulação e culturais que os solos proporcionam, sem comprometer significativamente as funções do solo que tornam possíveis esses mesmos serviços ou a biodiversidade.

É de particular importância assegurar o equilíbrio entre os serviços de apoio e de aprovisionamento para a produção de plantas e os serviços de regulação que os solos asseguram quanto à qualidade



da água, às disponibilidades hídricas e à concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera". Os serviços de suporte envolvem a produção primária, o ciclo de nutrientes e a formação do solo; os serviços de aprovisionamento o fornecimento de alimentos, fibras, combustível, madeira, água e matéria-prima, a estabilidade de superfícies, habitats e recursos genéticos; os serviços de regulação o controlo do abastecimento e qualidade da água, do sequestro de carbono, da regulação do clima, do controlo de inundações e da erosão; e os serviços culturais revelam os valores estéticos e culturais que decorrem do uso dos solos.

Os solos diferem na reação às práticas de gestão, na sua capacidade para fornecerem serviços dos ecossistemas, na resiliência às perturbações e na vulnerabilidade à degradação.

Várias ameaças afetam os solos e dificultam a implementação da sua gestão sustentada: erosão hídrica e eólica, perda de carbono orgânico, desequilíbrio de elementos nutritivos, salinização, contaminação, acidificação, perda de biodiversidade, impermeabilização, compactação e encharcamento.

A gestão sustentável dos solos associa-se a: (a) taxa mínima de erosão pela água e pelo vento, (b) estrutura não degradada que assegure um meio estável para a circulação do ar, água e calor, e para a expansão das raízes, (c) presença de cobertura suficiente para proteger o solo, (d) quantidade estável ou crescente de matéria orgânica, (e) disponibilidade e fluxos de nutrientes consentâneos com a manutenção ou melhoria da fertilidade e da produtividade, bem como a redução de perdas para o ambiente, (f) salinização e alcalinização mínima do solo, (g) infiltração eficaz e armazenamento de água e drenagem de qualquer excesso, (h) concentrações de contaminantes abaixo dos limiares de toxicidade, (i) biodiversidade que assegure todas as funções biológicas do solo, (j) uso otimizado e seguro de fatores de produção nos sistemas agrícolas e florestais, e (k) impermeabilização do solo reduzida ao mínimo.



A gestão sustentável dos solos contribui para enfrentar os desafios globais, tendo em conta os acordos internacionais, como a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, em que a gestão sustentável dos solos pode direta ou indiretamente contribuir para assegurar a segurança alimentar, a adaptação e mitigação às alterações climáticas (atribuindo à agricultura um papel proeminente), o combate à desertificação e a mitigação dos efeitos da seca (visando um mundo neutro em termos da degradação da terra) e a agenda para conservar a biodiversidade e o fornecimento de serviços dos ecossistemas.

A implementação da gestão sustentável dos solos é facilitada pelas políticas agrícolas e ambientais dirigidas ao apoio da gestão sustentável dos mesmos, pelos investimentos responsáveis e incentivos positivos, pela investigação orientada para a área dos solos, pela prevenção ou minimização da degradação dos solos e recuperação/reabilitação dos degradados, por programas de educação e de comunicação eficazes, pela inclusão da gestão sustentável dos solos nos serviços de extensão e pela criação ou reforço de sistemas de informação de solos.

Neste contexto e na sequência da divulgação das Diretrizes Voluntárias de Gestão Sustentável dos Solos (FAO, 2015), a Parceria Portuguesa para o Solo e a Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo, empreenderam a realização do Seminário "Gestão Sustentável dos Solos – linhas de orientação" com o fito de focalizar a



problemática da gestão sustentável dos solos no País.

No seminário, responsáveis de poderes públicos e de elaboração de políticas, agricultores, gestores de terras e florestas, serviços de extensão e consultores agrícolas e florestais, parceiros do desenvolvimento, sociedade civil, setor privado e instituições de investigação e do ensino superior expressaram e debateram as estratégias e medidas para assegurar a gestão sustentável dos solos em Portugal.

As conclusões que seguem, em linha com as recomendações estratégicas das Diretrizes mencionadas, constituem uma síntese de princípios geralmente aceites, comprovados e assentes em bases científicas, para nas condições específicas do País, promover a Gestão Sustentável dos Solos e proporcionar orientações a todas as partes interessadas sobre a implementação desses mesmos princípios, seja na agricultura, no sector pecuário, na silvicultura, ou genericamente na gestão dos recursos naturais.

## TEMA 1 – MINIMIZAÇÃO DA EROÇÃO E DA COMPACTAÇÃO DO SOLO



- Linhas orientadoras e medidas para a minimização da erosão do solo

A erosão, pela água ou pelo vento, é uma das maiores ameaças aos solos e aos serviços dos ecossistemas, pois reduz os

recursos de solos disponíveis. A erosão conduz à remoção das camadas superficiais e mesmo profundas de solo e provoca a perda de matéria orgânica e de nutrientes, reduzindo a fertilidade e consequentemente a produtividade e a eficiência do uso de fatores de produção.

A erosão do solo tem impactos negativos a jusante, tais como danos em infraestruturas públicas e privadas, redução da qualidade da água e acumulação de sedimentos e assoreamento de cursos e reservatórios de água. A erosão do solo é acelerada pelas atividades humanas, através, entre outras, da alteração do uso da terra, da redução da cobertura por plantas ou resíduos, de práticas de cultivo - redução da restituição de resíduos orgânicos e mobilização excessiva e do pastoreio inadequado.

### A - Identificação de áreas críticas ou mais suscetíveis à erosão hídrica

- Elaboração de cartografia de riscos de erosão associados ao clima, ao relevo e à suscetibilidade do solo;
- Elaboração de cartografia digital da erosão potencial em escala apropriada e com metodologia uniforme, considerando eventuais estudos disponíveis para a respetiva calibração;
- Criação de um sistema de alertas de eventuais riscos de deslizamento de terras em condições meteorológicas extremas.

### B – Assegurar a cobertura de vegetação ou de resíduos (orgânicos e inorgânicos) que proteja a superfície do solo da erosão

- Evitar alterações de uso da terra que provoquem a remoção da cobertura da superfície e a perda de carbono orgânico do solo;
- Manutenção de coberto vegetal permanente ou, pelo menos, nas épocas mais críticas;
- Promoção da utilização de culturas de cobertura e coberturas herbáceas;
- Rotação adequada de culturas com diferentes tipos de sistemas radiculares;
- Redução da mobilização do solo



através da implementação de práticas de mobilização de conservação, como a mobilização mínima, a mobilização na linha ou a sementeira direta e reforço dos apoios à medida "Conservação do solo";

- Controlo da circulação de veículos e máquinas, bem como o encabeçamento e intensidade de pastoreio;
- Restrição à utilização de alfaias que provoquem a inversão e a mistura de horizontes do solo bem como a destruição dos agregados e o aumento da taxa de mineralização da matéria orgânica.

### C – Reduzir a concentração e a velocidade do escoamento da água

- Melhorar a drenagem interna e o controlo da drenagem externa do solo;
- Assegurar o controlo do escoamento superficial da água, mantendo, nomeadamente, a cobertura natural ou outra (enrelvamento e plantas arbustivas) das linhas de escoamento naturais ou de valas artificiais, e a proteção das linhas de água com vegetação de isolamento e proteção (por exemplo, faixas ripícolas);
- Controlo do escoamento da água nos caminhos florestais;
- Nas áreas regadas, adaptar o dimensionamento e a gestão de rega ao sistema solo-planta-topografia;
- Instalação das culturas e realização das necessárias mobilizações do solo segundo as curvas de nível;
- Inclusão da mobilização mínima nas culturas para as quais, nas nossas condições ecológicas, não há ainda suficiente experiência;
- Privilegiar a rotação de culturas;
- Nas áreas declivosas, construção e manutenção de muretes, terraços ou socacos ou sistemas de vala e câmara.

### • Linhas orientadoras para a minimização da compactação do solo

A compactação do solo é o resultado da degradação da estrutura do solo devido à ação da passagem de máquinas e do pisoteio do gado.

Pela destruição dos agregados e da drástica redução da macroporosidade, a compactação do solo reduz o arejamento, a infiltração, a retenção e a drenagem de água no solo e cria condições para o aumento do escoamento superficial.

Além disso, a compactação limita a germinação de sementes e dificulta o crescimento das raízes, afeta a biodiversidade e facilita a formação de crostas superficiais no solo. Em suma, contribui para reduzir a produtividade das culturas.

### A – Reduzir a circulação de máquinas e veículos ao essencial

- Promoção de medidas que reduzam a circulação de veículos e máquinas ao essencial, tendo em atenção nomeadamente a potência (no sentido da dimensão e peso) dos veículos que devem ser adaptados à atividade a realizar, o tipo de rodado a utilizar, a frequência de passagens e os corredores de circulação das máquinas (controlo do tráfego);
- Incentivação da mobilização mínima localizada e da sementeira direta;
- Programação das operações agrícolas e florestais de acordo com o estado de humidade do solo que deve ser adequado.

### B – Adaptar a motorização (potência) e a mecanização à resistência do solo e ao estado de humidade do solo

- Máquinas e veículos (potência e peso) adaptados à resistência do solo e equipados com sistema de controlo de pressão de pneus ou outro sistema que reduza a carga por unidade de área;
- Organização da informação sobre o nível dos riscos dos solos à compactação.

### C – Aumentar a resistência do solo à compactação

- Promoção da cobertura do solo com vegetação semeada ou natural, ou com os resíduos orgânicos da cultura anterior;
- Manutenção de níveis adequados de matéria orgânica e de estabilidade da



da estrutura do solo;  
- Facilitação da atividade biológica do solo e em especial a da macrofauna.

## TEMA 2 – RESTRINGIR A IMPERMEABILIZAÇÃO E A CONTAMINAÇÃO DO SOLO



### • Linhas orientadoras e medidas para a minimização da impermeabilização do solo

A ocupação dos solos para urbanização e construção de infraestruturas aumentou na Europa a um ritmo mais de duas vezes superior ao aumento da população.

Numa análise baseada nos dados do Corine Land Cover 1990-2012, Portugal ocupa a 6ª posição na UE quanto à expansão urbana (0,45 %). Os territórios artificializados ocupam quase meio milhão de hectares ou, seja, cerca de 5 % da área de Portugal Continental.

A expansão urbana e a instalação de aglomerações dispersas em grandes extensões são hoje os principais processos de impermeabilização dos solos, associados geralmente ao sobredimensionamento de infra-estruturas e redes de equipamentos. As decisões de planeamento assentam ainda frequentemente numa falta de consciencialização do valor do solo, como um recurso limitado que presta muitos serviços essenciais.

Segundo a ONU, a quantidade de solo agrícola disponível em todo o mundo por habitante decairá de 0,45 ha, em 1961, para 0,20 ha em 2020 e 0,1 ha em 2050.

A impermeabilização dos solos pode exercer fortes pressões nos recursos hídricos e conduzir a alterações no estado ambiental das bacias hidrográficas, ameaçar a biodiversidade, a segurança alimentar, o ciclo do carbono e o clima, e afetar serviços essenciais dos ecossistemas (produção de alimentos, absorção de água, filtração e capacidade tampão do solo).

A abordagem para minimizar a impermeabilização dos solos deve assentar na limitação, atenuação e compensação da impermeabilização.

### A – Limitar a impermeabilização do solo

- Limitar a impermeabilização dos solos tem sempre de ter prioridade sobre as medidas de atenuação ou de compensação, dado que se trata de um processo praticamente irreversível;
- Identificar e tipificar a situação atual do estado de impermeabilização do solo e assegurar a respetiva monitorização;
- Definir medidas disciplinadoras da procura de solos, orientada para limitar a impermeabilização, incluindo condicionamento legal através da adaptação dos Instrumentos de Gestão Territorial (Ordenamento do Território);
- Proteção de solos agrícolas e florestais e de paisagens valiosas;
- Aumentar a sensibilização dos decisores e do público em geral quanto ao valor do solo, pelos serviços que presta, nomeadamente dos ecossistemas;
- Implementar estratégias municipais dirigidas para a proteção dos solos à escala das Comunidades Intermunicipais (CIMs);
- Tirar o máximo partido do espaço urbano existente, incentivando a construção e assentamento de infraestruturas em áreas com antigas infraestruturas urbanas e industriais.



## B – Atenuar a impermeabilização do solo

- Implementar infraestruturas verdes;
- Aplicar medidas técnicas de mitigação para assegurar pelo menos algumas funções do solo – utilização de materiais e superfícies permeáveis, sempre que possível (por exemplo em estacionamentos, caminhos).

## C – Compensar a impermeabilização do solo

- Desenvolver infraestruturas verdes e remover camadas impermeáveis (suprimindo edifícios abandonados e criando espaços verdes);
- Reutilizar a camada superficial do solo removida durante a preparação do terreno para a construção de edifícios ou estradas;
- Considerar os conhecimentos e técnicas inovadoras com uma boa relação custo benefício, a fim de reduzir o impacto da impermeabilização, restabelecendo as funções do solo e seus serviços;
- Divulgar técnicas, boas práticas e partilha de dados;
- Obter conhecimento detalhado dos solos e organizar e uniformizar o respetivo sistema de informação em plataforma única partilhada;
- Monitorização do solo relativa às áreas de impermeabilização total e parcial.

### • Linhas orientadoras e medidas para a minimização da contaminação do solo

As fontes de contaminação dos solos resultam de diversas origens, nomeadamente de instalações industriais com inadequados sistemas de tratamento, de extração mineira, de gestão inadequada de águas residuais, de resíduos, da deposição atmosférica, de situações acidentais ou, ainda, de inadequados fatores de produção agrícolas.

De acordo com um estudo realizado na

Europa (Contaminated Sites in Europe: Review of the Current Situation Based on Data Collected through a European Network, Hindawi, 2013) os principais contaminantes do solo na Europa são: metais pesados: 34,8 %; óleos minerais: 23,8 %; hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH): 10,9 %; hidrocarbonetos aromáticos (BTEX): 10,2 %; outros: 9,3 %; hidrocarbonetos clorados (CHC): 8,3 %; fenóis: 1,3 % e cianetos: 1,1 %.

Os possíveis impactes da contaminação do solo refletem-se na toxicidade para as plantas (com conseqüente declínio da sua produção) e na contaminação da água e áreas adjacentes, com risco para a saúde humana e animal, por exposição direta ou através da cadeia alimentar.

Ao nível da proteção e utilização sustentável dos solos a aposta deverá assentar preferencialmente na prevenção da contaminação, não descurando a remediação dos solos contaminados.

## A – Prevenir a contaminação do solo

- Implementar a regulação ou regulamentação relativa à Prevenção da Contaminação e Remediação dos Solos;
- Obter conhecimento detalhado dos solos e organizar e uniformizar a respetiva informação em plataforma única partilhada;
- Identificação de atividades potencialmente contaminantes do solo (contaminação localizada e difusa);
- Estabelecimento de medidas preventivas (e boas práticas) aplicáveis às principais fontes de contaminação;
- Privilegiar a informação (formação/ educação) e sensibilização, com envolvimento da sociedade civil, no âmbito da prevenção da contaminação e da proteção dos solos;
- Potenciar sinergias à escala nacional e a cooperação com os parceiros comunitários e internacionais para uma melhoria da gestão sustentável do solo, partilha de boas práticas e de conhecimento.



- Obter conhecimento detalhado dos solos e organizar e uniformizar a respetiva informação em plataforma única partilhada;
- Identificação de atividades potencialmente contaminantes do solo (contaminação localizada e difusa);
- Estabelecimento de medidas preventivas (e boas práticas) aplicáveis às principais fontes de contaminação;
- Privilegiar a informação (formação/educação) e sensibilização, com envolvimento da sociedade civil, no âmbito da prevenção da contaminação e da proteção dos solos;
- Potenciar sinergias à escala nacional e a cooperação com os parceiros comunitários e internacionais para uma melhoria da gestão sustentável do solo, partilha de boas práticas e de conhecimento.

### B – Implementar ações de proteção e remediação dos solos

- Identificação do estado de contaminação do solo, inventariação dos locais contaminados/potencialmente contaminados e monitorização das concentrações de contaminantes;
- Definição de indicadores que permitam avaliar as alterações do estado de contaminação do solo e a eficácia das medidas de proteção adotadas;
- Definição de valores de referência para o solo (para diferentes contaminantes) e de limiares de aceitabilidade de risco para a saúde humana e para o ambiente e harmonização de terminologias/conceitos;
- Desenvolvimento de técnicas de remediação do solo mais eficazes e eficientes, vocacionadas para a especificidade da contaminação (incluindo contaminantes emergentes);
- Desenvolvimento de metodologias para avaliação dos custos da ação/inação;
- Divulgação de técnicas inovadoras, boas práticas, guias técnicos de apoio aos operadores e partilha de dados;
- Promoção de incentivos para uma gestão sustentável do solo e financiamento adequado para a reabilitação dos passivos ambientais.



### • Linhas orientadoras e medidas para a minimização da contaminação do solo

A disponibilidade e a eficiência da utilização de nutrientes no solo são determinantes na gestão dos ecossistemas. A nutrição das plantas deve basear-se nas necessidades das culturas, nas características dos solos e nos padrões climáticos, podendo ser melhorada pelo ciclo de nutrientes ou adições de fertilizantes minerais ou orgânicos.

É essencial identificar a gestão mais apropriada de nutrientes no contexto da aptidão da terra para um dado uso. A disponibilidade e o equilíbrio dos diferentes nutrientes são condições essenciais para otimizar as colheitas nas diferentes condições ecológicas.

Essa disponibilidade e equilíbrio de nutrientes possibilitam também a melhoria do controlo de doenças, a redução da aplicação de corretivos minerais ou orgânicos, a diminuição da poluição e a promoção do sequestro de carbono. A deficiência de nutrientes conduz ao decréscimo da produção das culturas e do respetivo valor nutricional.



Por sua vez, o excesso de nutrientes é um fator de fracasso de colheitas e a causa da eutrofização de origem agrícola com consequências no nível da qualidade da água, na estabilidade dos ecossistemas terrestres e aquáticos e no aumento das emissões de gases com efeito de estufa, afetando a saúde humana.

### A - Melhorar o sistema de informação sobre a fertilidade do solo

- Harmonizar e desenvolver metodologias analíticas de solos, plantas, resíduos e água de rega;
- Adaptar as metodologias analíticas à nossa realidade ecológica e promover a harmonização internacional, sugerindo-se, por exemplo, a utilização da metodologia de Olsen et al. (1954) para a quantificação do fósforo extraível do solo;
- Definir classes/índices de fertilidade do solo tendo em conta a diversidade quanto aos solos, às condições climáticas e aos sistemas de agricultura e silvicultura;
- Criação de uma rede nacional de instituições/laboratórios para recolha e interpretação de dados sobre a fertilidade do solo e o estado nutritivo das culturas, com vista ao conhecimento e diagnóstico da fertilidade dos solos em Portugal;
- Otimização da obtenção de dados de base georreferenciados para o planeamento da fertilização;
- Desenvolvimento de ensaios de fertilização com duração temporal adequada às diferentes culturas.

### B - Melhorar a fertilidade do solo

- Utilização de novas tecnologias (ex. SIG, Geoestatística) para cartografia da distribuição espacial das propriedades do solo, promovendo um melhor uso dos fertilizantes através da agricultura de precisão;
- Promoção de centros regionais de compostagem e da valorização agrícola de efluentes pecuários;
- Incremento da sementeira direta e da

agricultura de conservação (mínima perturbação do solo, manter os solos protegidos ou cobertos com resíduos das culturas e coberturas vivas, misturar ou consociar culturas e fazer rotações);

- Manutenção ou reforço do teor de matéria orgânica do solo através da utilização de práticas de conservação (rotações com leguminosas, aplicação de estrumes e compostados, sideração, culturas de cobertura) e redução da mobilização do solo;
- Definição de políticas públicas positivas para promoção da matéria orgânica do solo.

### C - Melhorar a eficiência do uso de nutrientes

- Utilização de corretivos orgânicos e inorgânicos, adubos de libertação lenta ou controlada, reutilização de nutrientes;
- Desenvolver métodos de aplicação de fertilizantes que limitem as perdas e permitam a absorção equilibrada dos mesmos pelas culturas;
- Restringir a realização de queimadas e simultaneamente divulgar e promover técnicas alternativas que protejam a matéria orgânica do solo;
- Regulamentação da aquisição de fertilizantes e que a sua prescrição seja apenas realizada por técnicos habilitados com competências para realizar o planeamento da fertilização;
- Desenvolvimento e divulgação de novos e mais eficientes produtos fertilizantes.

## TEMA 4 – OTIMIZAR A GESTÃO DA ÁGUA NO SOLO/MINIMIZAR A SALINIZAÇÃO E A SODIZAÇÃO





## • Linhas orientadoras e medidas para otimizar a gestão da água no solo

A gestão sustentável do solo associa-se estreitamente a adequadas características hidrológicas dos solos que incluem a rápida infiltração da água, a otimização da capacidade de retenção e de disponibilização de água e a facilidade de drenagem do excesso de água. Quando estas condições não se verificam ocorrerão naturalmente problemas associados ao encharcamento e à deficiência hídrica, dependentes dos padrões climáticos, das características dos solos e do relevo.

O encharcamento resulta da saturação do solo com água que, por um lado, dificulta o arejamento das raízes das plantas e reduz a sua produtividade e, por outro, pode contribuir para elevar os níveis de contaminação e toxicidade por facilitar a solubilização de certos elementos e compostos.

Por sua vez, a deficiência de água em áreas em que se verificam perdas por evaporação, escoamento superficial e percolação pode conduzir ao fracasso das colheitas.

Em qualquer dos casos verificar-se-á um decréscimo da eficiência do uso de fatores de produção.

### A- Uso eficiente da água

- Sistema de Informação que possibilite o conhecimento das características do solo de modo a adequar as práticas culturais ao uso eficiente e às disponibilidades de água;
- Elaboração e divulgação de um Manual de Boas Práticas de uso eficiente da água de rega;
- Gestão da cobertura vegetal ou de resíduos, de forma a reduzir as perdas de água por evaporação/percolação;
- Privilegiar a utilização de espécies com elevada produtividade da água;
- Facilitar o fluxo de água no solo através da melhoria da drenagem interna e de práticas culturais que melhorem a estabilidade estrutural do solo.

### B- Gestão sustentada dos recursos hídricos

- Criar condições e capacitar entidades que possam auditar projetos de rega na perspectiva do cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, assegurando as funções do solo e os serviços dos ecossistemas;
- Apoio à implementação de medidas do uso eficiente da água de rega nos regadios coletivos e individuais;
- Melhorar a eficiência de uso de água na rega através de adequada estimativa das reservas de água no solo, das necessidades hídricas das culturas e de técnicas que permitam reduzir as perdas de água por evaporação e percolação;
- Implementação de Sistemas de Apoio à Decisão calibrados e adaptados às realidades locais, que permitam a rega de precisão, desenvolvendo ações de Demonstração;
- Capacitação das Associações de Produtores e Agricultores para implementação da gestão sustentada dos recursos hídricos, no âmbito das suas competências;
- Gestão dos efeitos provocados por eventos meteorológicos extremos associados a inundações e chuvas torrenciais.

### • Linhas orientadoras e medidas para minimizar a Salinização e a Sodização do solo

A salinização corresponde à acumulação de sais solúveis (de sódio, magnésio e cálcio) no solo, processo que se associa a elevada taxa de evapotranspiração, à intrusão de água do mar e a processos de irrigação inadequados; a salinização dificulta a absorção de água do solo pelas raízes e reduz a produtividade e, em casos extremos, elimina a possibilidade de atividades agrícolas.

A sodização manifesta-se pela anormal proporção de sódio no complexo de troca do solo relativamente ao cálcio + magnésio; as suas consequências expressam-se pela forte alcalinização (pH acima de 8,5) e



pela degradação da estrutura do solo, com graves implicações na drenagem e arejamento do solo.

### A – Minimização do risco de salinização e sodização

- Assegurar a adequada cobertura dos solos a fim de reduzir as perdas de água por evaporação;
- Aumentar a eficiência do uso da água de rega através da melhoria dos métodos de distribuição e aplicação de água à escala da parcela;
- Implantar e manter sistemas de drenagem superficial e sub-superficial de forma a controlar os níveis freáticos e a salinidade do solo;
- Adequar as práticas de gestão e de uso de fertilizantes às características do solo;
- Elaborar um Manual de Boas/Más práticas com o propósito da prevenção e do controlo da salinidade e da sodização.

### B - Redução da salinização e sodização do solo

- Recorrer a tecnologias que se integrem no Sistema de Informação do Solo, para a monitorização e sistemas de gestão integrada de nutrientes;
- Recuperação de solos salinizados ou sodizados recorrendo a abordagens integradas,
- Recuperação de solos salinizados ou sodizados recorrendo a abordagens integradas, a técnicas de mobilização e de plantação, que reduzam o risco de destruição da estrutura do solo;
- Utilização de culturas e variedades tolerantes ao sal, nomeadamente halófitas, ou sistemas agropastoris adequados;
- Utilização de fertilizantes minerais e orgânicos apropriados, nomeadamente efluentes pecuários, bem como uma adequada lixiviação (vulgo lavagem) dos solos, sempre que exequível;
- Monitorização da rega e da adubação através de análises regulares da água e do solo com o indispensável suporte técnico.

## TEMA 5 – PROMOVER A ACUMULAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA E A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO SOLO



### • Linhas orientadoras e medidas para promover a acumulação de matéria orgânica no solo

A matéria orgânica tem um papel fundamental na manutenção das funções e na prevenção da degradação do solo. Os solos constituem um enorme armazém de carbono orgânico e têm um papel determinante no balanço entre o sequestro e as emissões de carbono para a atmosfera.

Assim, a matéria orgânica do solo é estratégica para a adaptação e mitigação das alterações climáticas. Níveis apropriados de matéria orgânica no solo são indissociáveis da intensidade e diversidade da atividade biológica e de elevada estabilidade estrutural do solo e, portanto, da sua resistência à erosão.

Tais níveis associam-se à melhoria dos ciclos e da disponibilidade de nutrientes, à melhor circulação e retenção de água e ao arejamento no solo, condições indispensáveis para a fertilidade e produtividade do solo.

### A – Proteger a matéria orgânica do solo

- Reduzir a taxa de mineralização da



- matéria orgânica do solo, minimizando a intensidade de mobilização do solo;
- Privilegiar a mobilização mínima e a sementeira direta;
  - Manter o coberto vegetal do solo e devolver os resíduos das culturas;
  - Evitar as queimadas sempre que possível e sanitariamente aconselhado, nomeadamente nas áreas agrícolas, e prevenir os fogos florestais através do controlo dos matos (por exemplo, pela utilização de corta-matos com destróador);
  - Desenvolver sistemas de monitorização da concentração da matéria orgânica do solo (utilizando metodologias que possibilitem a quantificação do stock de carbono e eventuais mapeamentos) que se adequem aos diferentes sistemas agrários e diferentes regiões agro-climáticas.

## B – Aumentar o teor de matéria orgânica

- Aumentar a produção de biomassa através da melhoria da eficiência do uso da água, da minimização da erosão e da perda de nutrientes, do uso racional de pesticidas;
- Diversificação ou rotação de culturas e utilização de culturas de cobertura, incluindo leguminosas;
- Restringir a remoção dos resíduos de culturas agrícolas e florestais e aplicar produtos orgânicos (estrumes de origem animal, compostados devidamente processados);
- Incorporação de matos nos solos das áreas florestais,
- Desenvolver sistemas agroflorestais e as pastagens;
- Promover a reflorestação e a arborização;
- Pagamento de serviços ambientais.

### • Linhas orientadoras e medidas para a proteção da biodiversidade no solo

Os solos são um dos maiores reservatórios de biodiversidade na Terra, e os organismos que o habitam associam-se a muitos dos serviços dos ecossistemas. Embora não seja devidamente conhecido o grau de biodiversidade para manter as

principais funções do solo, é consensual que os organismos do solo são essenciais na decomposição, transformação e estabilização da matéria orgânica no solo, na eficiência dos ciclos e da disponibilidade de nutrientes e no grau de expressão de algumas das características físicas dos solos, nomeadamente as que controlam o arejamento e a circulação de água.

- Manter e reforçar o teor de matéria orgânica, considerando todas as práticas que evitam a perda e reforçam a quantidade de matéria orgânica no solo;
- Conhecer o sistema biológico do solo, os principais grupos funcionais, e aqueles determinantes da qualidade do solo;
- Desenvolver sistemas de monitorização da biodiversidade do solo no contexto dos cenários das alterações climáticas, passando pela identificação de indicadores biológicos apropriados;
- A autorização e o uso de pesticidas nos sistemas agrícolas e florestais devem basear-se nas recomendações do ICCPM (International of Conducte on Pesticide Measurement) e na legislação nacional;
- Incentivar a gestão integrada ou orgânica de doenças;
- Sempre que apropriado, deverão ser usadas espécies leguminosas, inoculantes microbianos, micorrizas e organismos (macro, meso e microrganismos), mas tendo em de-vida conta a biodiversidade local;
- Incentivar as rotações de culturas, a associação de culturas, a instalação de sebes, a manutenção de bordaduras (e outras zonas tampão), de parcelas e os refúgios ou nichos de biodiversidade.







## CONCLUSÕES TRANSVERSAIS A TODOS OS TEMAS

- Apoio ao desenvolvimento de medidas de IED orientadas para a gestão sustentável do solo;
- As normas gerais de atribuição de fundos devem privilegiar as práticas associadas às linhas orientadoras da gestão sustentável dos solos;
- Apoiar a inovação e as orientações para a prevenção da degradação dos solos e para as ações de recuperação e reabilitação dos solos;
- Promover a experimentação e a demonstração de novas culturas e de práticas de gestão do solo adaptadas às diferentes regiões portuguesas;
- Dinamizar a divulgação de resultados e o acesso à informação;
- Incentivar ações de formação na área da gestão sustentável do solo (por exemplo, fertilidade e fertilização);
- Assegurar o apoio técnico aos agricultores (produtores agrícolas e florestais) no domínio das práticas de gestão do solo;
- Facilitar o acesso à informação e a dados de solos (Sistema de Informação de Solos) e às novas tecnologias de caracterização e monitorização;
- Monitorização de características ou indicadores representativos da qualidade do solo (por exemplo, do teor de matéria orgânica do solo no cenário das emissões dos gases com efeito de estufa), estabelecendo as necessárias referências consoante as condições ecológicas;
- Elaboração e divulgação de manuais de Boas Práticas agrícolas e florestais, bem como de Boas Práticas temáticas; promoção de partilha de informação e de experiências.
- Promover ações de divulgação, sensibilização, formação e educação sobre a gestão sustentável do solo e, em especial, sobre a temática da impermeabilização e contaminação do solo.

VISITE O SÍTIO DA  
PARCERIA PORTUGUESA PARA O SOLO



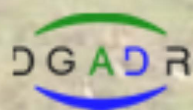
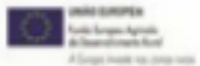




Com o apoio de:



PROGRAMA DE  
DESENVOLVIMENTO  
RURAL 2014-2020



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural

