



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

AGRICULTURA, FLORESTAS  
E DESENVOLVIMENTO RURAL



Parceria  
Portuguesa  
para o Solo

# Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos



itps

INTERGOVERNMENTAL  
TECHNICAL PANEL ON SOILS





# Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos

---

O presente documento sobre as Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos é o resultado de um processo amplamente participativo, que envolveu múltiplos intervenientes, incluindo universidades, instituições nacionais e de investigação, organizações internacionais, ONGs, sociedade civil e setor privado, que contribuíram com o conhecimento científico e experiência para determinar como os solos podem ser geridos sustentavelmente, de modo a fornecerem apropriados serviços dos ecossistemas e, ao mesmo tempo, conter a sua degradação.

Publicado em acordo com a  
Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)  
através da Parceria Portuguesa para o Solo

Roma, 2019

O aviso de tradução em baixo deverá ser traduzido para Português excepto o título que deverá ser em inglês. Este trabalho foi publicado originalmente pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) em Inglês como Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management. Esta tradução em Português foi feita pela Parceria Portuguesa para o Solo. Na eventualidade da existência de discrepâncias, o idioma original será a referência.

**Citação recomendada:**

FAO. 2019. *Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos*. Roma.

As designações usadas e a apresentação do material neste produto de informação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) sobre o status legal, ou de desenvolvimento de qualquer país, território, cidade, área, ou sobre suas autoridades competentes, ou relativas à delimitação de suas fronteiras ou limites. A menção de empresas específicas ou produtos de fabricantes que tenham sido ou não patenteados, não implica que estas tenham o endosso, ou recomendação da FAO, em detrimento de outras de natureza similar que não tenham sido mencionadas. As opiniões expressas neste produto de informação são de responsabilidade de seu(s) autor(es) e não são necessariamente as opiniões ou políticas da FAO.

© PPS, MAFDR and FAO, 2019 (Portuguese translation)

© FAO, 2017 (English edition)

A FAO incentiva a utilização, reprodução e divulgação do material contido neste produto de informação. Salvo indicação contrária, o seu conteúdo poderá ser copiado, descarregado e impresso para fins de estudo privado, de investigação ou de ensino, assim como para utilização em produtos ou serviços não comerciais, desde que sejam feitos os devidos agradecimentos à FAO, como fonte e titular dos direitos de autor, e que não pressupõe que a FAO aprove os pontos de vista, produtos ou serviços dos utilizadores.

Todos os pedidos de tradução ou dos direitos de adaptação e de revenda ou outros direitos de uso comercial deverão ser solicitados através de [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) ou enviado para [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Os produtos de informação da FAO estão disponíveis no site Web da FAO [www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications) e podem ser adquiridos através de [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org).

# Índice

---

Prefácio da edição em português	IV
Prefácio	VII
1. Introdução	1
1.1 Antecedentes e fundamentos	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Natureza e âmbito	2
1.4 Público alvo	2
1.5 Definição da gestão sustentável dos solos	3
2. Desafios para a gestão sustentável dos solos	5
3. Gestão sustentável dos solos	7
3.1 Minimizar a erosão dos solos	7
3.2 Aumentar o teor de matéria orgânica no solo	7
3.3 Favorecer o equilíbrio e o ciclo de nutrientes no solo	8
3.4 Prevenir, minimizar e mitigar a salinização e alcalinização do solo	9
3.5 Prevenir e minimizar a contaminação dos solos	10
3.6 Evitar e minimizar a acidificação do solo	11
3.7 Preservar e reforçar a biodiversidade do solo	11
3.8 Minimizar a impermeabilização do solo	12
3.9 Evitar e reduzir a compactação do solo	12
3.10 Melhorar a gestão da água no solo	13
4. Divulgação, aplicação e avaliação das Directrizes para a Gestão Sustentável dos Solos	15

## Prefácio da edição em português

---

As Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos (VGSSM, sigla em inglês) constituem um contributo de grande alcance para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, nomeadamente assegurar sistemas sustentáveis de produção e práticas que aumentem a produtividade e a produção, reforcem a capacidade de adaptação às alterações climáticas e aos eventos extremos, e que progressivamente melhorem a qualidade do solo e da terra, combatam a desertificação, promovam restauro de solos e terras degradadas e que travem a perda de biodiversidade. É por isso fundamental que os decisores políticos em geral, bem como os utilizadores e gestores da terra, se empenhem na sua divulgação e implementação para o controle e a inversão da degradação do solo e da terra.

Os objetivos e as orientações da Parceria Portuguesa para o Solo (PPS) enquadram-se plenamente nas VGSSM. Por isso, seguindo as sugestões do respetivo Painel Técnico-Científico, a PPS tem considerado o seu conteúdo para as suas linhas de ação e promovido, por diversas vias, o seu debate e divulgação com as diferentes partes interessadas, para a adaptação e concretização dos preceitos de gestão sustentável do solo por todos os sectores envolvidos na gestão do solo, na expectativa da minimização da degradação do solo e da promoção da sua capacidade funcional para sustentar os múltiplos serviços dos ecossistemas.



Neste contexto, o Painel Técnico-Científico da PPS, considerou de grande importância e relevância a tradução para a Língua Portuguesa das VGSSM, de modo a ampliar e intensificar a sua promoção e divulgação pelas estruturas e membros da Parceria Portuguesa para o Solo, bem como por outras instituições públicas e da sociedade civil. Por isso a PPS, no âmbito da Parceria Global do Solo, sugeriu à FAO a tradução para Língua Portuguesa das VGSSM, a qual em boa hora foi aceite e levado a bom termo.

A presente versão em Língua Portuguesa das VGSSM pela sua abrangência geográfica, constitui naturalmente um marco de grande relevância para o reforço da divulgação e implementação das mesmas à escala mundial, bem como para a educação sobre o solo e a cooperação internacional. Esta tradução constitui também um suporte de grande alcance para a conservação e a gestão responsável dos solos, contribuindo para o desenvolvimento de esforços globais respeitantes à adaptação e mitigação às alterações climáticas, ao combate à desertificação e à promoção da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas.

A presente versão em Língua Portuguesa das VGSSM é resultado da intervenção e empenhamento de muitos. Destaca-se os representantes da Missão do Ministério dos Negócios Estrangeiros junto da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação no cabal desenvolvimento e conclusão de todo o processo. Os membros do Painel Técnico-Científico da PPS, Manuel Madeira, António Perdigão, José Casimiro Martins, Carlos Alexandre, João Coutinho Mendes, Maria do Carmo Horta e Ricardo Serralheiro, além de Maria de Lourdes Mendonça Santos da Embrapa e Elsa Simões da Embaixada do Cabo Verde em Roma, pela disponibilidade e dedicação na tradução da VGSSM para Língua Portuguesa.





## Prefácio

---

A Humanidade enfrenta-se com sérios desafios no domínio agrícola: o clima está em mudança, a população mundial não cessa de aumentar, as cidades expandem-se, os regimes alimentares sofrem grandes alterações, enquanto os solos progressivamente se degradam. Neste mundo em rápida mudança e tendo em conta a urgência em eliminar a fome e garantir a segurança alimentar, compreender e atingir a gestão sustentável dos solos nunca atingiu tanta importância.

De facto, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável identificam a necessidade de recuperar os solos degradados e de melhorar a sua saúde. É agora consensual que devemos conservar e desbloquear todo o potencial dos solos para assegurar não somente a produção de alimentos, mas também para armazenar e fornecer água potável, manter a biodiversidade, sequestrar carbono e aumentar a resiliência num clima em mudança. Este objetivo impõe a implementação universal da gestão sustentável dos solos.

Os solos são a base para a produção de alimentos e de muitos serviços essenciais dos ecossistemas. Tem sido demonstrado que a gestão sustentável dos solos contribui para o aumento da produção e valor nutritivo dos alimentos, e para a adaptação às alterações climáticas e sua mitigação.

Portanto, a conservação e a gestão responsável dos solos são cruciais para a implementação do mandato da FAO de ajudar a eliminar a fome, a insegurança alimentar e a má nutrição. A fim de assegurar um melhor reconhecimento das contribuições essenciais dos solos para a agricultura e a produção de alimentos, bem como os seus cruciais serviços dos ecossistemas, o Conselho da FAO estabeleceu a Parceria Global para o Solo em dezembro de 2012, como uma associação de parceiros empenhados em promover e implementar a gestão sustentável dos solos em todas as escalas, da local à global. Desde então, a Parceria Global para o Solo conduziu uma vasta campanha para promover a gestão sustentável dos solos.

Sob a égide da Parceria Global para o Solo, a Carta Mundial do Solo, que contém os princípios e as diretrizes chave para a adoção de medidas para a gestão sustentável dos solos, foi revista em 2015, considerando os principais desenvolvimentos políticos e científicos das últimas três décadas. Por sua vez, estas Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos, aprovadas pelo Conselho da FAO na sua 155ª Sessão, em dezembro de 2016, complementam a Carta Mundial do Solo através da formulação de princípios e práticas para incorporação nas políticas e tomadas de decisão.

Espero que esta ferramenta seja oportuna tanto para orientar os profissionais como para apoiar o necessário e drástico aumento, em todo o mundo, da área abrangida pela gestão sustentável dos solos. Felicito os esforços de colaboração e de participação que possibilitaram o desenvolvimento destas Diretrizes Voluntárias. A FAO incita vivamente a sua aceitação e compromete-se a prosseguir o apoio aos Países Membros na implementação de políticas e de ações eficazes para se conseguir solos saudáveis.



JOSE GRAZIANO DA SILVA  
Ex-Diretor Geral da FAO



# 1. Introdução

---

Estas Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos foram elaboradas através de um processo abrangente, no âmbito da Parceria Global para o Solo. Elas visam ser uma referência e fornecer, a uma ampla gama de partes interessadas, recomendações estratégicas e técnicas gerais respeitantes à gestão sustentável dos solos. Foram adotadas pela 4ª Assembleia Plenária da Parceria Global para o Solo (Roma, 25 de maio 2016), aprovadas pela 25ª sessão do Comitê da FAO sobre Agricultura (Roma, 28 de setembro 2016) e por último, referendadas pela 155ª sessão do Conselho da FAO (Roma, 5 de dezembro 2016).

## 1.1 Antecedentes e fundamentos

---

Os solos são um recurso essencial e não renovável que produz bens e serviços indispensáveis para os ecossistemas e para a vida humana. São fundamentais para a produção alimentar humana e animal, de fibras e combustíveis, e filtram e purificam dezenas de milhares de quilômetros cúbicos de água, cada ano. Como grande armazém de carbono, os solos também contribuem para regular as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e outros gases com efeito de estufa, fundamentais para a regulação do clima. A gestão sustentável dos solos é parte integrante da gestão sustentável da terra e ponto de partida para a erradicação da pobreza, para o desenvolvimento agrícola e rural e para a promoção da segurança alimentar e melhor nutrição.

O solo constitui o mais vasto armazém terrestre de carbono<sup>1,2</sup> e cerca de 95% da produção alimentar mundial provém do solo<sup>3</sup>. 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 garante um elevado retorno do investimento, ao apoiar e aumentar estes serviços. A adoção generalizada de práticas de gestão sustentável dos solos gera múltiplos benefícios socioeconómicos, em particular para os pequenos agricultores e os grandes produtores agrícolas de todo o mundo, cujos meios de subsistência dependem diretamente dos recursos em solos.

Contudo, os dados recentemente divulgados no Relatório sobre o Estado dos Recursos dos Solos no Mundo e noutros estudos mostram que aproximadamente 33% dos solos do planeta estão moderada ou fortemente degradados<sup>4,5</sup>, devido, entre outras, às práticas de gestão não sustentáveis. À escala mundial, a perda anual de 75 000 milhões de toneladas de solo de áreas agrícolas implica um prejuízo em cerca de 400 000 milhões de USD em produção agrícola<sup>6</sup>. Essa perda reduz também consideravelmente a capacidade do solo para armazenar e reciclar carbono, nutrientes e água. Estima-se que as perdas de produção anual de cereais devido à erosão ascendam a 7,6 milhões de toneladas.

As crescentes preocupações sobre o estado dos solos no mundo resultaram, entre outras iniciativas, no estabelecimento da Parceria Global dos Solos e na proclamação do Ano Internacional dos Solos (2015), pela Assembleia Geral das Nações Unidas, e na aprovação da Carta Mundial do Solo (World Soil Charter) revista pela Conferência da FAO. Num contexto mais amplo, em 2015, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável integrou uma série de objetivos no domínio dos solos, entre os quais os respeitantes à recuperação dos solos degradados, almejando atingir a neutralidade da degradação de terras no mundo e que se implementem práticas agrícolas resilientes que melhorem de forma progressiva a qualidade dos solos e reduzam ao mínimo a sua contaminação.

---

1 Sequestro de carbono em zonas áridas. FAO, 2004

2 Uso da terra, alteração do uso da terra e silvicultura. Resumo para responsáveis de políticas IPCC, 2000 (pp. 3-4)

3 Os solos saudáveis são a base para a produção de alimentos saudáveis, FAO, 2015.

4 O estado dos recursos de solos no Mundo. Relatório principal. FAO e Painel Técnico Intergovernamental sobre os Solos (ITPS), Roma 2015 (pag XIX)

5 O estado dos recursos da terra e das águas no mundo para a alimentação e agricultura. Como gerir os sistemas em risco. FAO, Roma e Earthscan, Londres, 2011 (p. 113)

6 The value of land: Prosperous lands and positive rewards through sustainable land management. The Economics of Land Degradation (ELD) Initiative, 2015 (p. 80)

A gestão sustentável dos solos contribui decisivamente para os esforços coletivos visando a adaptação às alterações climáticas e a mitigação dos seus efeitos, o combate à desertificação e a promoção da biodiversidade, com relevância específica para a Infraestrutura da Convenção das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC), a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD) e a Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica (UNCBD).

Na Carta Mundial do Solo revista apela-se à incorporação dos princípios e práticas da gestão sustentável dos solos nas diretrizes políticas. Em resposta, a Parceria Global para o Solo decidiu elaborar as presentes Diretrizes Voluntárias em consonância com o seu objetivo geral de promover a gestão sustentável dos solos.

---

## 1.2 Objetivos

Os objetivos das Diretrizes Voluntárias visam apresentar princípios geralmente aceites, comprovados e assentes em bases científicas, para promover a gestão sustentável dos solos e proporcionar orientações a todas as partes interessadas sobre a implementação desses princípios, quer seja na agricultura, no sector pecuário, na silvicultura, ou de forma geral na gestão dos recursos naturais.

---

## 1.3 Natureza e âmbito

As Diretrizes têm carácter voluntário e não têm implicações jurídicas. Apresentam os princípios estabelecidos na Carta Mundial do Solo revista, tendo em conta a informação disponibilizada no relatório sobre o Estado dos Recursos dos Solos no Mundo. Abordam aspetos técnicos da Gestão Sustentável dos Solos, incluindo os principais requisitos para os solos geridos de modo sustentável, os principais desafios, assim como as possíveis soluções para os ultrapassar. As Diretrizes centram-se principalmente na agricultura – definida, em termos gerais, como a produção de alimentos, fibras, forragens, madeira e materiais combustíveis – apesar de que muitos dos princípios descritos têm uma influência significativa nos serviços dos ecossistemas disponibilizados por sistemas de solos geridos e não geridos.

Não se prevê que as Diretrizes forneçam recomendações detalhadas, dado que elas estão estruturadas para clarificar os processos de tomada de decisões estratégicas em diversos contextos. Elas visam contribuir para os esforços de erradicação da fome e da pobreza a nível mundial, regional e nacional, devido à importância decisiva dos solos no desenvolvimento sustentável.

---

## 1.4 Público alvo

Facultando uma referência facilmente acessível e compreensível a uma vasta gama de partes interessadas, as Diretrizes são suscetíveis de interessar aos responsáveis de poderes públicos, responsáveis de elaboração de políticas, agricultores, criadores de gado, gestores de terras e florestas, serviços de extensão e consultores agrícolas, parceiros do desenvolvimento, sociedade civil, setor privado e academia, etc.

## 1.5 Definição da gestão sustentável dos solos

---

Nestas Diretrizes, a gestão sustentável dos solos é definida de acordo com o Princípio 3 da Carta Mundial do Solo revista, como se transcreve a seguir:

*"A gestão dos solos é sustentável quando se mantêm ou melhoram os serviços de suporte, de provisão, de 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 preocupação assegurar a compatibilização entre os serviços de suporte e de provisão para a produção vegetal 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 tipos de serviços dos ecossistemas e das funções do solo referenciados na definição, podem ser explicitados da seguinte forma:

- Os serviços de suporte envolvem a produção primária, o ciclo de nutrientes e a formação do solo;
- Os serviços de provisão incluem o fornecimento de alimentos, fibras, materiais combustíveis, madeira e água; matéria-prima (material para construção, cerâmica); estabilidade de superfícies, habitats e recursos genéticos;
- Os serviços de regulação implicam o controlo do abastecimento e da qualidade da água, da fixação 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.

A gestão sustentável dos solos está associada às seguintes condições:

1. As taxas de erosão do solo (hídrica e eólica) são mínimas;
2. A estrutura do solo não se degrada (ausência de compactação) e proporciona um meio físico estável para a circulação do ar, água e calor, bem como para a expansão das raízes;
3. A presença de cobertura vegetal (plantas, resíduos de plantas, etc.) é suficiente para a proteção do solo;
4. A quantidade de matéria orgânica no solo é estável ou crescente e, se possível, próxima do nível ótimo para cada ambiente local;
5. A disponibilidade e fluxos de elementos nutritivos são adequados à manutenção ou à melhoria da fertilidade do solo e à sua produtividade, bem como à redução das suas perdas para o ambiente;
6. A salinização, sodização e alcalinização do solo são mínimas;
7. A água (da precipitação e de fontes complementares, como por exemplo, a rega) é eficientemente infiltrada e retida de modo a responder às necessidades das plantas e assegurar a drenagem de qualquer excesso;
8. A concentração de contaminantes (aqueles suscetíveis de causar danos às plantas, animais, humanos e ao ambiente) é inferior aos níveis de toxicidade;
9. A biodiversidade assegura todo o leque de funções biológicas do solo;
10. Os sistemas de gestão do solo para a produção de alimentos, forragem, materiais combustíveis, madeira e fibra baseiam-se no uso otimizado e seguro dos fatores de produção; e
11. A impermeabilização do solo é reduzida ao mínimo, através duma planificação responsável do uso das terras.



## 2. Desafios para a gestão sustentável dos solos

---

Os solos apresentam diversas propriedades físicas, químicas e biológicas. Em consequência, diferem na reação às práticas de gestão, na capacidade para fornecer serviços dos ecossistemas, bem como na resiliência às perturbações e vulnerabilidade à degradação. O Relatório do Estado dos Recursos dos Solos do Mundo identificou dez ameaças principais que atingem os solos e dificultam a implementação da sua gestão sustentável. Essas ameaças são: erosão hídrica e eólica, perda de carbono orgânico, desequilíbrio de elementos nutritivos, salinização, contaminação, acidificação, perda de biodiversidade, impermeabilização, compactação e encharcamento. Estas diferentes ameaças variam em intensidade e tendências de acordo com os contextos geográficos, mas todas devem ser prevenidas para atingir a gestão sustentável dos solos.

A gestão sustentável dos solos deverá contribuir para enfrentar os desafios globais, tendo em conta os acordos internacionais, nomeadamente:

- Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, onde a gestão sustentável dos solos pode, de forma direta ou indireta, contribuir para atingir vários dos objetivos e metas acordados;
- O “desafio fome zero” (eliminar a fome e a má nutrição e assegurar a segurança alimentar de uma população em crescimento);
- A adaptação e mitigação às alterações climáticas, tendo especialmente em conta as orientações dos Acordos de Paris, adotadas na vigésima primeira Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre as alterações climáticas (COP21), que envolve um forte compromisso na luta contra as alterações climáticas e na atribuição à agricultura de um papel proeminente nesse processo;
- O envolvimento no combate à desertificação e na mitigação dos efeitos da seca, especialmente de forma a atingir um mundo neutro em termos da degradação da terra (land degradation neutral world), tendo em conta os potenciais benefícios para todos, tal como referenciado na décima segunda sessão da Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação (COP12);
- Os objetivos Aichi que sublinham uma importante agenda para conservar a biodiversidade e o fornecimento de serviços dos ecossistemas;
- Assegurar um regime de posse da terra que seja conforme às Diretrizes Voluntárias para uma Governança Responsável dos Regimes Fundiários, Pescas e Florestas, no contexto da Segurança Alimentar Nacional.

Este contexto aponta para grandes oportunidades na promoção da gestão sustentável dos solos. Tendo em conta o acima referido, o ambiente para a implementação da gestão sustentável dos solos é favorecido pelas seguintes ações:

- Instituir ou reforçar políticas agrícolas e ambientais dirigidas ao apoio da gestão sustentável dos solos

Associar às políticas agrícolas e ambientais, sempre que adequado, políticas abrangentes de promoção da gestão sustentável dos solos, a fim de ampliar os efeitos benéficos resultantes da sua aplicação. Se essas políticas já existirem, a sua revisão, se necessária, deverá permitir a integração dos princípios da gestão sustentável dos solos.

- Aumentar os investimentos responsáveis e incentivos positivos, visando a promoção da gestão sustentável dos solos

Sempre que conveniente, devem ser aumentados os investimentos na gestão sustentável dos solos no âmbito dos Princípios para Investimentos Responsáveis em Agricultura e Sistemas Alimentares (CFS-RAI). Considerar medidas de incentivos positivos para as partes interessadas que implementem os princípios da gestão sustentável dos solos, reconhecendo o valor dos serviços dos ecossistemas.

- Garantir os direitos de posse da terra em conformidade com as Diretrizes Voluntárias para uma governança responsável dos regimes de posse da terra

A gestão sustentável dos solos é afetada pela garantia ou não dos direitos de posse da terra. Os direitos de acesso e de posse afetam a capacidade dos utilizadores de terras para pôr em prática a gestão sustentável dos solos, bem como o planeamento a longo prazo.

- Favorecer e reforçar a investigação orientada para os solos

É imperativo que o investimento em investigação no domínio dos solos seja aumentado, a fim de possibilitar que os programas nacionais de investigação e seus parceiros trabalhem em cooperação com os utilizadores de terras, para identificar os obstáculos e as soluções para aumentar os serviços dos ecossistemas fornecidos pelos solos (ex: produtividade dos solos).

- Prevenir ou minimizar a degradação dos solos e restaurar/reabilitar solos degradados (incluindo solos degradados por exploração agrícola prolongada)

A degradação dos solos deve ser minimizada pela gestão sustentável, especialmente através de métodos de conservação de solos de comprovado sucesso. A reabilitação e/ou a recuperação dos solos também deve ser uma prioridade, recompondo a produtividade de solos degradados, especialmente em sistemas de produção agrícola tradicionais ou outros sistemas atualmente ameaçados.

- Promover programas de educação eficazes

Onde pertinente, a educação (formal ou informal) no domínio dos solos deverá ser reforçada. Esta deverá começar com a reflexão sobre a importância dos solos nos currículos escolares e depois aos níveis de formação profissional. A capacidade de desenvolvimento da gestão sustentável dos solos deverá ser reforçada, para que mais profissionais possam ser informados sobre os mais recentes métodos e ferramentas disponíveis sobre o assunto.

- Assegurar a adequada inclusão da gestão sustentável dos solos nos serviços de extensão

Os serviços de extensão agrícola deverão promover os princípios e práticas de gestão sustentável dos solos.

- Criar/reforçar sistemas de informação de solos

Considerando a natureza viva dos solos, a avaliação do seu estado deverá preceder todas as intervenções de gestão sustentável. Os dados e a informação sobre os solos (incluindo o conhecimento local) são indispensáveis para o conhecimento do seu estado e da evolução das suas funções, bem como para identificar as ações visando aumentar a sua produtividade. Sempre que necessário, os sistemas nacionais de informação de solos deverão ser estabelecidos (ou reforçados, se já existirem) de modo a proporcionarem capacidades fiáveis de monitorização do estado dos solos. Estes sistemas deverão também contribuir para o Sistema Global de Informação de Solos.

- Reforçar a cooperação/colaboração internacional no domínio dos solos

A cooperação internacional no domínio dos solos deve reforçar a partilha de conhecimento, tecnologia e informação. Para este objetivo, várias combinações de cooperação, incluindo "Norte-Sul", "Sul-Sul" e cooperação "Triangular", poderão ser ativadas e desenvolvidas.

- Promover a comunicação sobre as práticas da gestão sustentável dos solos

Na prossecução dos esforços desenvolvidos no âmbito do Ano Internacional dos Solos 2015, as práticas de gestão sustentável dos solos deverão ser promovidas e divulgadas, tendo em vista o aprovisionamento de importantes serviços dos ecossistemas.

### 3. Gestão sustentável dos solos

---

O que se apresenta em seguida corresponde a diretrizes técnicas para fazer face às ameaças que atingem os solos e que são obstáculos à sua gestão sustentável. As mesmas não deverão ser encaradas como um conjunto detalhado de boas práticas, mas antes, como uma base de referência técnica para ser aplicada em contextos específicos, adaptando-a caso a caso. Manuais técnicos específicos poderão ser desenvolvidos posteriormente para fornecer ferramentas complementares.

#### 3.1 Minimizar a erosão dos solos

---

O relatório do Estado dos Recursos de Solos do Mundo identificou que a erosão (hídrica e eólica) é a principal ameaça aos solos do mundo e aos serviços dos ecossistemas que eles fornecem. A erosão do solo provoca a perda das camadas superficiais dos solos, que contêm reservas de nutrientes minerais e orgânicos, a perda parcial ou completa de horizontes dos solos e, mesmo, a exposição do subsolo, que é limitante ao crescimento das plantas. As suas consequências não afetam apenas os solos, pois podem provocar também danos a infraestruturas privadas e públicas, deterioração da qualidade da água e a acumulação de sedimentos. A erosão dos solos é acelerada pelas atividades humanas que se traduzem, por exemplo, pela redução do coberto vegetal ou de resíduos, pelas lavouras e outras operações, e pela redução da estabilidade do solo, induzindo o arrastamento e deslizamentos de terras.

- Evitar alterações do uso da terra que provoquem remoção da cobertura da superfície e a perda de carbono do solo, como é o caso da desflorestação ou da inadequada conversão de pastagens noutras culturas, ou, caso não seja possível evitar essas alterações, planejar e implementar cuidadosamente essas alterações;
- Manter o coberto de plantas, ou de resíduos orgânicos ou inorgânicos, que protege a superfície do solo da erosão, através de medidas apropriadas, como cobertura de resíduos (mulching), mobilização mínima, não mobilização com recurso à sementeira direta, mas tendo em atenção a utilização reduzida de herbicidas, culturas de cobertura, abordagens agroecológicas, redução da circulação de veículos, cobertura vegetal contínua e rotação de culturas, plantação em faixas, sistemas agroflorestais, cortinas quebra-ventos, e nível de carga animal e intensidade de pastoreio adequados;
- Limitar a erosão hídrica em áreas declivosas ou relativamente escarpadas, utilizando medidas que reduzam a concentração e velocidade de escoamento: culturas em faixas, culturas segundo as curvas de nível, rotações culturais, culturas intercalares, sistemas agroflorestais, barreiras transversais (ex. faixas herbáceas, vala e câmara segundo a curva de nível e linhas de pedras), construção e manutenção de terraços e enrelvamento das linhas de escoamento ou faixas de proteção com vegetação;
- Utilizar/instalar, sempre que conveniente, cortinas ripícolas, bandas de proteção, zonas húmidas, sistemas de recolha de água e culturas de cobertura para minimizar a exportação de partículas do solo e dos nutrientes e contaminantes associados, a fim de proteger as áreas a jusante dos eventuais impactes; e
- Minimizar a erosão eólica, incluindo tempestades de poeira, e atenuar os seus efeitos através de cortinas de abrigo (árvores e arbustos) ou de materiais inertes (muros de pedra) para reduzir a velocidade do vento.

#### 3.2 Aumentar o teor de matéria orgânica no solo

---

A matéria orgânica do solo (MOS) desempenha um papel fulcral na manutenção das funções do solo e na prevenção da sua degradação. O solo representa a maior fonte de carbono orgânico na Terra e desempenha uma função indispensável na regulação do clima e na mitigação das alterações climáticas através de balanços entre a emissão de gases com efeito de estufa e a fixação de carbono. Por esta razão, a MOS tem um papel estratégico na adaptação e mitigação às alterações climáticas, devendo o seu armazenamento global ser estabilizado ou aumentado.

A perda de carbono orgânico do solo, devido ao uso inadequado da terra, à má gestão do solo e a práticas culturais impróprias pode levar ao declínio da qualidade e deterioração da estrutura dos solos e facilitar a sua erosão, favorecendo as emissões de carbono para a atmosfera. Ao invés, usos da terra e sistemas de gestão do solo apropriados conduzem a um maior armazenamento de carbono orgânico, melhoram a qualidade dos solos e podem atenuar o acréscimo da concentração do CO<sub>2</sub> atmosférico.

- Aumentar a produção de biomassa pelo acréscimo da disponibilidade de água para as plantas, usando métodos (ex: rega por aspersão ou gota a gota; planificação da rega; monitorização da humidade do solo ou da perda de água, por evapotranspiração) que maximizem a eficiência do uso da água e minimizem a erosão do solo e a lixiviação de nutrientes, usando culturas de cobertura, aplicações equilibradas de fertilizantes e utilização eficaz de corretivos orgânicos, melhorando a vitalidade vegetativa, promovendo sistemas agroflorestais e culturas associadas e implementando a reflorestação e a arborização;
- Proteger os solos ricos em carbono orgânico, nomeadamente nas turfeiras, nas florestas, nas pastagens, etc;
- Aumentar o teor de matéria orgânica através de práticas como: gestão de resíduos de culturas, uso de forragens pelo pastoreio em vez da colheita, agricultura em modo de produção biológica, gestão integrada da fertilidade do solo e gestão integrada do controlo de pragas, aplicando estrumes de animais ou outros resíduos ricos em carbono, usando compostados e aplicando coberturas de resíduos (mulchs) ou assegurando uma cobertura permanente ao solo;
- As queimadas devem preferencialmente ser evitadas, salvo quando o fogo é parte integrante da gestão da terra, devendo nestas condições a periodicidade e a intensidade do fogo ser controladas de modo a reduzir o efeito sobre as funções do solo. Nas situações onde o fogo é um evento de ocorrência natural, sempre que possível, deverão ser previstas medidas pós-fogo para minimizar a erosão e favorecer a cobertura de vegetação;
- Fazer o melhor uso possível de todas as fontes de materiais orgânicos, como por exemplo estrumes animais e dejetos humanos devidamente processados;
- Adotar práticas de gestão que assegurem ao solo uma adequada cobertura orgânica, recorrendo a culturas de cobertura, a pousios com plantas melhoradoras, práticas de mobilização mínima ou reduzida, ou sebes vivas;
- Reduzir a taxa de decomposição da matéria orgânica do solo através de práticas de mobilização mínima ou reduzida, sem aumentar o uso de herbicidas; e
- Implementar a rotação de culturas, a plantação de leguminosas (incluindo as alimentares) ou melhorar a associação de culturas.

### 3.3 Favorecer o equilíbrio e o ciclo de nutrientes no solo

---

Os conceitos de suficiência e de eficiência de utilização aplicam-se essencialmente à dinâmica de nutrientes no sistema solo-água-nutrientes-raízes das plantas. A nutrição das culturas deverá ser baseada nas necessidades nutritivas das variedades cultivadas, nas características e condições locais dos solos e nos padrões climáticos. A nutrição das plantas poderá ser melhorada através da reciclagem de nutrientes ou da adição de fertilizantes minerais ou orgânicos através de fontes primárias (ex: fosfatos naturais) ou secundárias (ex: fósforo de lamas de depuração de águas residuais). É fundamental selecionar um sistema de gestão de nutrientes das plantas adaptado ao respetivo sistema de uso e à aptidão da terra.

As vantagens da aplicação suficiente e equilibrada de nutrientes, tendo em conta as necessidades das plantas, são bem conhecidas e abarcam: (i) a produção de alimentos, forragem, fibra, madeira, bem como combustíveis, a níveis ótimos (ou próximos do nível ótimo) num dado contexto geográfico; (ii) a redução da necessidade de medidas de controlo de pragas, da aplicação de corretivos orgânicos e inorgânicos externos, e de fertilizantes minerais; (iii) a redução da poluição resultante da utilização inadequada de agroquímicos; e (iv) o reforço do armazenamento de carbono no solo através da produção de biomassa e da sua restituição ao solo.

A carência de nutrientes essenciais conduz a um deficiente desenvolvimento das plantas e ao decréscimo da produção e do valor nutricional da cultura. Por seu turno, o excesso de nutrientes nos solos traduz-se por: (a) perda de nutrientes em excesso (especialmente azoto e fósforo) das áreas agrícolas, provocando eutrofização e degradação da qualidade da água e dos ecossistemas terrestres e aquáticos; (b) aumento da libertação do óxido nitroso (gás de efeito de estufa) dos solos para a atmosfera; (c) lixiviação de formas móveis de azoto para águas usadas no consumo urbano, com potenciais impactes na saúde humana; e (d) quebra de produção.

- Melhorar e conservar a fertilidade natural do solo e os ciclos naturais de nutrientes através de medidas de preservação ou de reforço da matéria orgânica dos solos. A melhoria da fertilidade do solo pode ser conseguida através de práticas de conservação do solo: utilização de rotações culturais com leguminosas, estrumes de animais, adubos verdes (sideração), culturas de cobertura em combinação com mobilização nula ou mínima, tendo em atenção a minimização do uso de herbicidas, bem como sistemas agroflorestais. Os ciclos de nutrientes são mais bem controlados em sistemas integrados, como sejam os agropecuários ou agro-silvo-pastoris;
- A eficiência do uso de nutrientes deverá ser otimizada adotando diversas medidas, como a aplicação técnica, económica e ambientalmente justificada, equilibrada e adaptada a cada situação específica, de corretivos orgânicos e inorgânicos do solo (ex: compostados e produtos alcalinizantes, respetivamente) e/ou produtos inovadores (ex: fertilizantes de libertação lenta ou controlada), bem como a reciclagem e a reutilização de nutrientes;
- Os métodos de aplicação de fertilizantes, nomeadamente os tipos, quantidades e períodos de aplicação, deverão ser apropriados para limitar as perdas e favorecer a absorção equilibrada de nutrientes pelas culturas. Deverão basear-se em análises de solos e de plantas e num planeamento de longo prazo mais do que em ações de curto prazo;
- Sempre que necessária, a adição de micronutrientes deverá ser considerada no planeamento da fertilização do solo.
- Devem ser usadas todas as fontes acessíveis de nutrientes para as plantas, incluindo o uso judicioso de corretivos minerais e orgânicos, fertilizantes inorgânicos e bioprodutos de origem agrícolas. Estes corretivos e bioprodutos, incluem estrumes líquidos, semi-sólidos ou sólidos, resíduos de culturas, compostados, adubos verdes, resíduos sólidos urbanos, cinzas resultantes da produção de biomassa, corretivos do solo e inoculantes. Para aumentar a sua eficiência, estas medidas deverão ser combinadas com a mitigação de outros fatores limitantes (como é o caso da escassez de água). Deverá ser garantida a segurança na utilização desses corretivos, controlando os níveis toleráveis de contaminantes e poluentes assim como a saúde dos trabalhadores;
- Proceder à correta avaliação da fertilidade do solo, quer através de análises de solo, como de plantas, a fim de melhor efetuar o diagnóstico e a identificação das medidas de correção dos fatores limitantes da produção agrícola associadas com os nutrientes das plantas, a salinidade, a sodicidade e condições extremas de pH. Estas orientações são essenciais para tomadas de decisão informadas e para basear o desenvolvimento de sistemas de monitorização;
- Sempre que apropriado, a deslocação do gado e o pastoreio devem ser geridos de modo a otimizar a deposição de dejetos e de urina;
- A aplicação de corretivos calcários em solos ácidos é uma condição indispensável para a utilização eficiente e ótima dos nutrientes nesses solos, enquanto a aplicação de corretivos orgânicos, como é o caso dos compostados, e a gestão apropriada do sistema solo-cultura, deverá ser considerada para os solos alcalinos e para outros solos; e
- Os fertilizantes minerais com origem em recursos naturais finitos, como é o caso das reservas de rochas fosfatadas ou de depósitos de potassa, devem ser distribuídos de forma eficiente e estratégica, de modo a garantir a continuada disponibilidade nas quantidades adequadas para as futuras gerações.

---

### 3.4 Prevenir, minimizar e mitigar a salinização e alcalinização do solo

A salinização é o resultado da acumulação no solo de sais solúveis, nomeadamente com iões de sódio, magnésio e cálcio. É o resultado de elevada evapotranspiração, da intrusão de

água do mar e de processos ligados à atividade humana (ex. rega inadequada/ou adubações excessivas). A salinização reduz o rendimento das culturas e, acima de certos limites, elimina de forma definitiva a sua produção.

- O coberto da superfície deve ser otimizado para reduzir as perdas por evaporação;
- A eficiência do uso da água de rega deve ser aumentada através da melhoria dos métodos de transporte, distribuição e aplicação no terreno. Devem ser utilizados métodos de rega a baixa pressão e a água deve ser aplicada diretamente no solo. O fornecimento de água por aspersão e a aplicação de água sobre as culturas devem ser evitados, de forma a reduzir as perdas de evaporação;
- A gestão da rega deve assegurar água suficiente para o desenvolvimento das plantas e drenagem eficiente para evitar problemas de salinização;
- A qualidade da água de rega deve ser avaliada e monitorizada; quando for viável deverá ser feita a dessalinização da água;
- Devem ser instalados e mantidos sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, para controlar a subida dos níveis freáticos e evitar a salinidade. A conceção desses sistemas deve apoiar-se no rigoroso conhecimento do balanço hídrico das respetivas áreas; e
- Se os solos já se encontram degradados e a prevenção já não é uma opção, a recuperação de solos salinos pode ser feita por técnicas diversas, como é o caso da lixiviação direta de sais, utilização de variedades tolerantes aos sais, adaptação de variedades halófitas nativas para utilização em sistemas agro-pastoris, melhoria das condições químicas e utilização de corretivos orgânicos.

### 3.5 Prevenir e minimizar a contaminação dos solos

---

O solo pode filtrar, fixar e neutralizar, mas também libertar poluentes, quando as condições mudam (ex: libertação de metais pesados com o abaixamento do pH). Daí que a prevenção da contaminação de solos seja ainda a melhor forma de manter os solos saudáveis e salvaguardar a segurança alimentar em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Os contaminantes podem penetrar nos solos através de fontes variadas, incluindo os fatores de produção agrícolas, a aplicação no terreno de subprodutos, a deposição atmosférica, água de rega e de inundações, derrames acidentais, gestão inadequada de lixo urbano e de águas residuais, entre outras. A acumulação e a contaminação ocorrem se a taxa de adição de um dado contaminante excede a sua taxa de remoção do sistema do solo. Entre as consequências negativas, destaca-se a toxicidade das plantas e subsequente quebra de produtividade, a contaminação da água e de áreas afastadas através do transporte de sedimentos, e o incremento dos riscos para a saúde humana e dos animais, através da sua acumulação na cadeia alimentar.

- Os Governos são encorajados a estabelecer e implementar regulamentos para limitar a acumulação de contaminantes abaixo dos níveis estabelecidos para salvaguardar a saúde humana e o bem-estar, bem como a facilitar a recuperação de solos contaminados, que ultrapassem esses níveis;
- A gestão da contaminação local de solos requer a especificação de níveis ou valores de referência, bem como a realização de testes, a monitorização e a avaliação da concentração de contaminantes para identificar sítios suscetíveis de estarem contaminados. Deverá ser efetuada uma avaliação de riscos, incluindo a avaliação do custo total de recuperação, de modo a reduzir os riscos para os humanos e para os sistemas ecológicos;
- É necessária a identificação dos solos que são mais suscetíveis aos efeitos prejudiciais dos poluentes difusos. Uma atenção especial deverá ser dada à redução da carga de contaminantes nesses solos;
- A informação sobre locais com solos contaminados deve ser disponibilizada para o público;
- Os solos contaminados não deverão ser utilizados para a produção de alimentos e de forragens;

- Os nutrientes obtidos por reciclagem de águas residuais tratadas ou outros resíduos ou lixos que sejam utilizados como corretivos do solo, deverão ser adequadamente tratados e testados para assegurar que contêm níveis adequados de contaminantes e de nutrientes disponíveis para as plantas. Por exemplo, xenobióticos orgânicos podem apresentar sérias ameaças para a fertilidade do solo e a saúde humana; e
- Após a aplicação de fertilizantes e pesticidas em campos de arroz, o escoamento de água deverá ser minimizado para evitar efeitos negativos a jusante.

### 3.6 Evitar e minimizar a acidificação do solo

---

A acidificação de solos agrícolas e florestais em resultado da ação humana, encontra-se principalmente associada à remoção de catiões não ácidos e à perda de capacidade tamponizante do solo ou a aumentos de aplicações de azoto e enxofre (por exemplo, pastagens de leguminosas, fertilizações, deposição atmosférica). Os solos com baixa tamponização quanto ao pH e/ou com alta concentração de alumínio de troca tendem a predominar quando têm uma baixa reserva de minerais alteráveis, como é o caso de solos antigos fortemente alterados e de solos desenvolvidos a partir de materiais quartzosos.

- Monitorização da acidez do solo e minimização da acidez do solo superficial e subsuperficial através da aplicação de corretivos adequados (por exemplo, calcário, gesso e cinzas limpas);
- Aplicações equilibradas de fertilizantes e de corretivos orgânicos; e
- Uso apropriado de fertilizantes acidificantes.

### 3.7 Preservar e reforçar a biodiversidade do solo

---

Os solos constituem dos maiores reservatórios de biodiversidade na Terra e os organismos do solo desempenham um papel essencial no fornecimento de muitos serviços dos ecossistemas. Existe pouco conhecimento acerca do grau de biodiversidade necessário para manter as funções chave do solo, mas as novas ferramentas (técnicas bioquímicas e a análise de ADN) indicam que são possíveis grandes progressos nesta matéria.

- Implementação de programas de monitorização da biodiversidade do solo, incluindo indicadores biológicos (ex: comunidade ecotoxicológica) e sistemas locais de aviso rápidos;
- Os níveis de matéria orgânica que suportam a biodiversidade do solo deverão ser mantidos ou reforçados através de apropriado coberto vegetal (ex: culturas de cobertura, consociações de culturas), adequada aplicação de nutrientes, adição de diversos corretivos orgânicos, minimização da perturbação do solo, prevenção da salinização e manutenção ou restauro de vegetação, como por exemplo, sebes e cortinas de proteção;
- A autorização e o uso de pesticidas nos sistemas agrícolas deverão fundamentar-se nas recomendações incluídas no Código Internacional de Conduta na Gestão de Pesticidas e na pertinente regulamentação nacional. Deverá ser incentivada a gestão integrada ou orgânica de pragas;
- A utilização de espécies fixadoras de azoto, inoculantes microbianos, micorrizas (esporos, hifas e fragmentos de raízes), minhocas e outros (micro, meso e macro) organismos benéficos do solo (ex: bancos de besouros) deverá ser estimulada onde justificado, mas limitando o risco de processos invasivos através do favorecimento do uso da biodiversidade local e evitando o risco de alteração dos serviços do solo;
- Restaurar a biodiversidade das plantas nos ecossistemas, favorecendo deste modo a biodiversidade do solo;
- Deverão considerar-se as rotações culturais, a intercalação de culturas e manutenção das margens de parcelas, sebes e refúgios para a biodiversidade; e
- Qualquer alteração de uso da terra em áreas com alta biodiversidade deverá ser sujeita a um planeamento de uso da terra e em consonância com a UNCBD, UNCCD e outros instrumentos internacionais relevantes e com a legislação nacional.

### 3.8 Minimizar a impermeabilização do solo

---

A conversão da terra e a subsequente impermeabilização, associada a construções e infraestruturas, afetam todos os solos, mas são uma particular preocupação em solos aráveis e produtivos, devido à sua importância para a produção de alimentos e a segurança alimentar e nutrição e os objetivos da economia circular. Em muitos sítios, a expansão urbana afeta os solos mais produtivos próximos das cidades e de outros aglomerados populacionais. A impermeabilização do solo e a conversão da terra leva à perda, em grande parte irreversível, de algumas ou de todas as funções do solo e dos serviços dos ecossistemas que fornecem.

- Tendo em conta o valor global dos solos e a necessidade de assegurar a preservação dos solos aráveis produtivos, as políticas existentes, a legislação relevante e os procedimentos de planeamento do uso da terra para o desenvolvimento de urbanizações e infraestruturas deverão ser adequadamente revistos;
- Onde a política e a legislação visem minimizar a conversão do uso da terra, deverão ser implementadas medidas para incentivar o adensamento e a reutilização de áreas urbanas ou industriais existentes, tais como áreas abandonadas e locais desafetados, reabilitar zonas degradadas depois de implementadas as medidas de recuperação adequadas. A recuperação ecológica de pedreiras e de áreas mineiras deverá ser impulsionada; e
- Os solos associados a importantes serviços dos ecossistemas, incluindo elevados armazenamentos de carbono, alta diversidade biológica ou elevada aptidão agrícola, deverão ser protegidos da conversão do uso da terra para urbanização e instalação de infraestruturas através de legislação específica.

### 3.9 Evitar e reduzir a compactação do solo

---

A compactação do solo corresponde à degradação da sua estrutura e resulta da ação de máquinas e do pisoteio do gado. A compactação do solo (redução ou interrupção da continuidade dos poros), pela destruição dos agregados e do colapso da sua macroporosidade, reduz o arejamento do solo e conduz à redução da infiltração e drenagem da água, que se traduz pelo aumento do escoamento superficial. A compactação do solo, devido à elevada resistência mecânica, limita o desenvolvimento das raízes e a germinação das sementes, afetando negativamente a biodiversidade do solo e originando a formação de crostas à superfície.

- Deve ser evitada a degradação da estrutura do solo provocada por mobilizações inadequadas ou excessivas;
- A circulação de veículos deve ser minimizada ao absolutamente essencial, nomeadamente em solos desnudados, através da redução do número e da frequência das operações, criação de sistemas de limitação de tráfego, e da execução das operações agrícolas e florestais somente quando o teor de humidade do solo seja adequado até grande profundidade;
- As máquinas e os veículos utilizados no terreno devem ser adaptados à resistência do solo e deverão ser equipados com sistemas de controlo de pressão dos pneus ou outros meios de redução da carga da superfície (ex: área de contacto), evitando a utilização de maquinaria pesada. Durante as operações florestais, deverá ser restringido o tráfego de máquinas (ex: tráfego controlado) e utilizados resíduos para proteger os solos desnudados de danos físicos; nos solos agrícolas, sempre que possível, deverão ser estabelecidos sistemas de controlo de tráfego e corredores de circulação;
- Os sistemas culturais devem ser selecionados de forma a incluir culturas, pastagens e, sempre que adequado, plantas agroflorestais dotadas de fortes sistemas radicais (sistemas densos e fibrosos) que possam penetrar e romper solos compactados;
- Manter adequados níveis de matéria orgânica para melhorar e estabilizar a estrutura do solo;

- A atividade da macrofauna e dos microrganismos (mormente a dos fungos) deve ser estimulada para melhorar a porosidade do solo e, conseqüentemente, o arejamento, a infiltração da água, a transferência de calor e o desenvolvimento radicular; e
- Nos sistemas de pastorícia deve ser mantida uma cobertura suficiente de plantas para proteger o solo do pisoteio e da erosão; o manejo do gado deverá ter em conta a intensidade e a duração do pastoreio, o tipo de animais e o respetivo encabeçamento.

### 3.10 Melhorar a gestão da água no solo

---

Um solo gerido sustentavelmente apresenta uma rápida infiltração de água, ótimo armazenamento de água disponível para as plantas e eficiente drenagem quando saturado. Contudo, quando essas condições não se verificam, ocorrem situações de encharcamento e de deficiência de água. Por um lado, o encharcamento, resultado da saturação do solo em água, provoca problemas no enraizamento de muitas plantas, reduzindo assim as produções e podendo causar a mobilidade de contaminantes, como, por exemplo, o arsénico e o metilmercúrio. Por outro lado, a ocorrência de deficiência de água em áreas em que há perdas por evaporação, escoamento superficial e percolação, pode originar quebras de produção.

- Em áreas húmidas onde a precipitação excede a evapotranspiração, são necessários sistemas de drenagem adicionais para assegurar o arejamento para as funções das raízes, como, por exemplo, a absorção de nutrientes. Isto é especialmente relevante nos solos de textura fina que têm alta capacidade de retenção de água;
- Os sistemas de drenagem superficial e subsuperficial deverão ser instalados e mantidos para controlar a subida de lençóis freáticos de forma a poder minimizar o potencial encharcamento;
- A eficiência do uso da água de rega pelas plantas deverá ser aumentada através da melhoria dos sistemas de transporte e distribuição e dos métodos de rega (ex: rega gota-a-gota ou rega por micro aspersão programadas) que reduzam as perdas da água de rega por evaporação e percolação, bem como através de uma melhor estimativa das reservas de água, melhor escolha de espécies ou variedades e melhor cálculo das dotações e das épocas ou períodos de rega;
- Nos sistemas de culturas em sequeiro deverão ser implementadas medidas para otimizar a eficácia do uso da água através da cobertura do solo (por exemplo, resíduos de culturas anteriores, coberturas herbáceas e pousio) e da recolha de água com vista a melhorar a sua disponibilidade na época da sementeira; reduzir as perdas das camadas superficiais do solo por escoamento e evaporação; e assegurar que existe água, adequada e disponível, nas diferentes fases do desenvolvimento das culturas. Estas medidas envolvem muitas vezes compromissos e riscos que devem ser considerados e geridos;
- Otimizar a extração de água do solo pelas culturas através da seleção de variedades adaptadas e promover uma cuidada calendarização das operações agronómicas;
- Monitorizar regularmente a qualidade da água de rega, quanto ao teor de nutrientes e de substâncias potencialmente nocivas.



## 4. Divulgação, aplicação e avaliação das Diretrizes para a Gestão Sustentável dos Solos

---

Todas as entidades envolvidas são incitadas a promover, apoiar e utilizar estas diretrizes em função das suas necessidades individuais ou coletivas, mandatos, capacidades e contextos nacionais relevantes. Para que a aplicação das diretrizes seja proveitosa é necessária uma intervenção coletiva, envolvendo múltiplos atores, de forma ampla e participativa, respeitadora da igualdade entre sexos, com boa relação custo/eficácia e de forma sustentável. Assim, na sua implementação, deve ser usado quer o conhecimento científico suportado em evidências quer o conhecimento local, conforme for mais apropriado.

Tendo em conta que os Estados têm a principal responsabilidade de garantir a segurança alimentar e a nutrição das suas populações, os mesmos são incentivados a:

- Tomar a iniciativa de promover a utilização e a avaliação das Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos;
- Implementar plataformas relevantes e infraestruturas, sempre que necessário, para ações coletivas aos níveis local, nacional e regional, ou utilizar os dispositivos ou estruturas existentes para promover as diretrizes voluntárias;
- Promover serviços de extensão eficazes que se apoiem em instituições de investigação e ensino apropriadas e que integrem a gestão sustentável dos solos nos seus programas e atividades;
- Avaliar a aplicação das Diretrizes, assim como o impacto da melhoria da gestão do solo, na segurança alimentar, nos serviços dos ecossistemas relacionados com as funções do solo e nos esforços para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Para o seu desenvolvimento, os diferentes Estados podem procurar apoio técnico da FAO ou de outras estruturas internacionais e regionais, se necessário. As Parcerias de Solos regionais e sub-regionais, desempenham um papel fundamental na difusão e na promoção da utilização das Diretrizes Voluntárias para uma Gestão Sustentável dos Solos.

Os parceiros do desenvolvimento, as instituições especializadas e os Programas das Nações Unidas competentes, instituições de financiamento internacional e organizações regionais, são incentivados a:

- Apoiar a divulgação e a implementação destas Diretrizes Voluntárias; e
- Facilitar, sempre que adequado, a cooperação técnica, assistência financeira, capacidade de desenvolvimento, partilha de conhecimentos e transferência de tecnologia, tendo como objetivo a promoção da gestão sustentável do solo.

Aos outros parceiros sugerem-se as seguintes ações:

- As empresas do setor privado envolvidas na gestão do solo são convidadas a promover a utilização das diretrizes, focando-se, nomeadamente, na gestão de riscos de modo a maximizar os retornos positivos e minimizar os retornos negativos das atividades inerentes à gestão sustentável dos solos, em função do contexto e das condições específicas;
- As organizações da sociedade civil relevantes para a gestão do solo são convidadas a integrar as diretrizes nas suas políticas e programas, a defender a utilização adequada das diretrizes e a apoiar as capacidades de implementação dos seus membros, tendo como fim contribuir para a gestão sustentável do solo; e
- As organizações de investigação, universidades e outras instituições de ensino superior, organizações e/ou programas de extensão são convidadas a promover a integração das diretrizes nas suas próprias políticas e a facilitar a partilha de conhecimentos e o desenvolvimento de competências para a gestão sustentável do solo.

A Parceria Global para o Solo, que a FAO acolheu, constitui um fórum global, onde as diferentes partes aprendem com as experiências de umas com as outras e avaliam os progressos da implementação destas diretrizes, bem como a sua relevância, eficácia e impacto. O Secretariado da Parceria Global para o Solo e o Painel Técnico Intergovernamental de Solos (ITPS), como entidade consultiva, relatará à Assembleia Plenária da Parceria Global para o Solo o desenvolvimento da implementação das diretrizes, bem como a avaliação do seu impacto e a sua contribuição para a melhoria da gestão do solo.

A divulgação e a promoção das diretrizes a nível regional devem ser apoiadas pelas diferentes partes, especialmente pelas Parcerias Regionais dos Solos.

No âmbito da promoção e utilização das Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos devem ser exploradas as possíveis sinergias e colaborações com outras iniciativas relevantes relacionadas com a gestão sustentável dos solos.





A Federação Russa e a Comissão Europeia são reconhecidas por fornecer o apoio financeiro necessário para desenvolver e publicar estas diretrizes.



Ministry of Finance of the  
Russian Federation



Comissão  
Europeia