

# conservação do solo e da água

manual básico  
de práticas agrícolas



Ministério da  
Agricultura,  
do Desenvolvimento  
Rural e das Pescas

## coordenação científica

Doutora Fátima Calouro

documento elaborado no âmbito  
do Grupo Técnico de Trabalho  
para as Boas Práticas Agrícolas  
- Auditor de Ambiente (coord),  
INIA, IHERA, OGRC e DGPC



# conservação do solo e da água

## manual básico de práticas agrícolas

Auditor de Ambiente

INIA  
Instituto Nacional de  
Investigação Agrária

IHERA  
Instituto de Hidráulica  
Engenharia Rural e Ambiente

DGPC  
Direção-Geral de  
Protecção das Culturas

INGA  
Instituto Nacional de  
Intervenção das Culturas

## **ficha técnica**

**Título** Manual Básico de Práticas Agrícolas: Conservação do Solo e da Água

**Autoria** MADRP - Grupo de Trabalho Técnico para as Boas Práticas Agrícolas:

Auditor de Ambiente (Coordenação), INIA, IHERA e DGPC

Coordenação Científica: Doutora Fátima Calouro (INIA)

Organização: Auditor de Ambiente

### **Redacção**

Auditor de Ambiente: Isabel Loupa Ramos, Teresa Avelar

INIA: Fátima Calouro

IHERA: Gonçalo Leal, João Campos, Manuel Funenga

DGPC: Fátima Rocha, Flávia Alfaroba, Helena Luísa Silveira, Jorge Moreira

### **Outros Colaboradores**

INIA: António Manuel Cordeiro, António Videira da Costa, Benvindo Maças, Norberto Carita Morais, Carlos Borges Pires, Carlos Carmona Belo, J. Casimiro Martins, Cecília Pacheco, Francisco Bagulho, J. E. Eira Dias, J. S. Pires da Costa, João Paulo Carneiro, José Mira Potes, Luís Carneiro, Luís Santos, Manuel Souteiro Gonçalves, Maria da Encarnação Marcelo, Maria Júlia Gonçalves, Norberto António Ribeirinho, Olímpio Jorge, Paulo Brito da Luz, Pedro Climaco, Pedro Jordão, Raul dos Santos, Rui Carneiro Fernandes, Rui de Sousa;

IHERA: Ana Maria Correia, Isabel Adrega, Jaime Gil Paz, João Tito Nunes, Maria Glória Diniz, Maria Helena Albuquerque;

DGPC: António Lavadinho, António Tainha, Assunção Vaz, Carlos Machado, Margarida Vieira, Pedro Vilas Boas

COTR (Centro Operativo e de Tecnologia do Regadio): Isaurindo Oliveira

**Editor** INGA

**Concepção Gráfica e Composição** Equipe - Design e Publicidade, Lda.

### **Impressão**

**Tiragem** 100 000 exemplares (2ª Edição 50 000 exemplares)

**Registo Legal**

**ISBN**



## índice

<b>Apresentação</b>	5
<b>1. A actividade agrícola e a qualidade do ambiente</b>	11
<b>2. Práticas agrícolas e conservação do solo</b>	17
2.1. Melhorar a fertilidade do solo	18
2.1.1. Enriquecer o solo em matéria orgânica	18
2.1.2. Fertilizar racionalmente as culturas	21
2.1.3. Corrigir a acidez do solo	23
2.2. Defender o solo contra a erosão	25
2.2.1. Distribuição das culturas na exploração	25
2.2.2. Rotações culturais	27
2.2.3. Racionalizar a mobilização do solo	29
2.2.4. Cuidados especiais no cultivo de terrenos declivosos	31
2.2.5. Adaptar as técnicas de regadio	33
2.2.6. Evitar a compactação do solo	35
2.3. Proteger a qualidade do solo da poluição com produtos fitofarmacêuticos	38
2.3.1. Regras gerais para o uso dos produtos fitofarmacêuticos	39
2.3.2. Cuidados na aplicação dos produtos fitofarmacêuticos	41
2.3.3. Armazenar e manusear correctamente os produtos fitofarmacêuticos na exploração	43

<b>3. Práticas agrícolas e conservação da água</b>	47
3.1. Utilizar racionalmente a água de rega	48
3.2. Proteger a qualidade da água da poluição com fertilizantes	50
3.2.1. Escolher a época e as técnicas de aplicação dos adubos azotados	50
3.2.2. Controlar os nitratos do solo entre duas culturas sucessivas	52
3.2.3. Utilizar racionalmente os efluentes da pecuária	54
3.2.4. Armazenar e manusear correctamente os adubos	56
3.2.5. Armazenar correctamente os efluentes da pecuária produzidos na exploração	57
3.3. Proteger a qualidade da água da poluição com produtos fitofarmacêuticos	58
3.4. Proteger os rios e as ribeiras	61
<b>4. Escolha e manutenção dos equipamentos</b>	69
4.1. Para mobilização do solo	70
4.2. Para sementeira directa	72
4.3. Para aplicação de produtos fitofarmacêuticos	74
4.4. Para rega	76
4.4.1. Para rega sob pressão	76
4.4.2. Para captação de águas subterrâneas	78
4.2. Para a protecção dos recursos naturais - equipamentos especiais	78



## apresentação

A sociedade em geral, e cada um de nós no seu dia a dia, tem vindo, pouco a pouco, a dar maior atenção e importância às questões relacionadas com o **ambiente** e à sua contribuição para a **qualidade de vida** que pretendemos sempre melhorar.

Seguindo esta tendência, a recente reforma da Política Agrícola Comum (PAC), aprovada no âmbito da Agenda 2000, reforça o **papel que a agricultura deve desempenhar na preservação do ambiente, em geral, e na protecção dos recursos naturais, em particular.**

Ficou estabelecido que a concessão das ajudas da PAC está sujeita à condição da actividade agrícola - que elas apoiam - se desenvolver de forma a manter, ou mesmo melhorar, a qualidade do ambiente em que se insere.

Em Portugal, a actividade agrícola e florestal desenvolve-se em cerca de 80% do território, sendo indispensável para a manutenção da qualidade do ambiente, pelo que é preciso garantir que o conjunto dos apoios concedidos ao sector contribua positivamente nesse sentido.

Para atingir tal objectivo, no nosso país, é fundamental conservar o solo e a água, enquanto principais recursos naturais sobre os quais se exerce a pressão da actividade agrícola. Pretende-se,

---

assim, incentivar a utilização de práticas culturais que, **promovendo a rentabilidade económica das explorações agrícolas**, sejam efectivas na conservação daqueles recursos.

Considerando-se a informação e a formação essenciais neste processo, o presente manual descreve, de forma simples e resumida, algumas dessas práticas agrícolas.

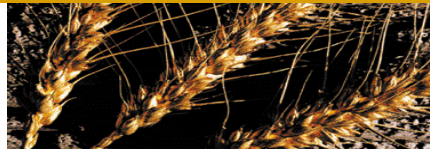
Ao assegurarem as melhores condições de instalação, crescimento e desenvolvimento das culturas, previnem a ocorrência de fenómenos de erosão, compactação e contaminação do solo.

Ao promoverem a gestão equilibrada e racional do regadio, do uso de produtos fitofarmacêuticos e de fertilizantes, previnem a degradação da qualidade da água e da quantidade disponível.

No entanto, as condições naturais que influenciam o desenvolvimento da actividade agrícola em Portugal são diferentes de região para região e dentro de cada uma variam localmente.

Por isso, as práticas agrícolas apresentadas têm um carácter genérico, devendo ser adaptadas localmente, mas mantendo sempre a perspectiva da conservação do solo e da água.

Deste modo, não se pretende fazer uma apresentação exaustiva de todas as alternativas possíveis, pelo que ficaram por referir



opções que poderão, em casos específicos, revelar-se tecnicamente apropriadas. Há que não esquecer que cada exploração agrícola tem as suas características próprias e é o agricultor quem melhor as conhece.

O empenhamento responsável dos profissionais do sector, produtores e técnicos, na adopção voluntária destas práticas agrícolas é, sem dúvida, um dos elementos-chave para melhorar a qualidade de vida no nosso país e contribuir para, no futuro, contarmos com o património natural que hoje defendemos.

Agradeço a todos os técnicos do Ministério que contribuíram para a elaboração deste Manual e, bem assim, aos especialistas que através da leitura crítica e sugestões ao texto permitiram melhorar a sua versão final, entre outros, os Professores Graça Saraiva, Ilídio Moreira, José Luis Teixeira, Manuel Madeira, Mário de Carvalho e Nuno Cortez, e os Investigadores Coordenadores Eugénio Sequeira e José Soveral Dias.

Lisboa, 21 de Dezembro de 1999

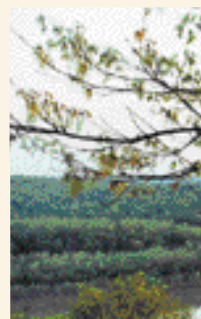
A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Luís Manuel Capoulas Santos'. The signature is fluid and cursive.

**Luís Manuel Capoulas Santos**

Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas



# Capítulo 1





a actividade agrícola  
e a qualidade do ambiente

**Capítulo 1**





## a actividade agrícola e a qualidade do ambiente

1.

A agricultura é uma actividade económica que se caracteriza por um processo produtivo que depende do ciclo da Natureza, mas que o influencia ao utilizar um vasto leque de elementos livremente existentes na Natureza, ao domesticar espécies animais e vegetais selvagens e ao recorrer a um conjunto de processos naturais que envolvem o aproveitamento da energia solar e do ciclo hidrológico.

Deste modo, a agricultura utiliza como factores de produção um conjunto de recursos naturais que lhe são essenciais: o solo, a água, o ar e o património genético.

Estes recursos, ao contrário do que se possa pensar, não existem de forma ilimitada na Natureza: 1 cm de solo pode levar até 100 anos a formar-se, apenas 2% da água do Planeta é doce, o oxigénio que respiramos é produzido pelas plantas, e todas as variedades e raças de plantas e animais que reproduzimos derivam de espécies que existem na Natureza e se vão extinguindo a um ritmo acelerado.

Por outro lado, aqueles recursos são essenciais a todos os processos que sustentam as formas de vida na Terra e são, portanto, determinantes para o equilíbrio e qualidade do meio em que vivemos.

Protegê-los é, não só, uma condição para a viabilidade técnica e económica da actividade agrícola mas, também, uma forma de garantir a prazo a qualidade ambiental que nos é essencial.

A forma como a agricultura usa os recursos naturais pode ter efeitos negativos sobre os mesmos, sendo a escolha dos sistemas de produção e das práticas culturais que os caracterizam fundamental para evitar a sua degradação.

É **sobre o solo e a água que a agricultura exerce maior pressão**, sendo no **nosso país estes recursos particularmente sensíveis**, pelo que **este manual é centrado na sua conservação**.

A grande maioria dos solos do Continente são pobres, o que associado ao acidentado do relevo aumenta o risco da sua degradação. Ela ocorre sobretudo através dos processos de erosão associados à chuva, os quais poderão ser agravados pela utilização de práticas agrícolas inadequadas às suas características.

**A água é um bem escasso no nosso país** que, para além da agricultura, tem de satisfazer múltiplas utilizações que dependem não só da quantidade como da qualidade, tais como o abastecimento de água potável às populações.

As soluções para a protecção do solo e da água no interior de cada exploração têm que considerar simultaneamente este dois recursos, dada a interligação existente entre eles. Veja-se o caso da gestão dos fertilizantes, cuja aplicação contribui para melhorar a fertilidade das terras e, como tal, para conservar o solo, mas que requer que seja feita de forma a evitar a contaminação das águas.

A actividade agrícola pode exercer, também, muito embora de uma forma menos significativa, influência sobre a **qualidade do ar** pela produção de gases tóxicos ou outros, capazes de originar chuvas ácidas ou interferir na evolução do clima.

O que exige, no primeiro caso, dar um destino adequado aos resíduos da exploração evitando, por exemplo, a queima de borracha, plástico e outros materiais similares e, no segundo caso, melhorar a gestão do azoto na fertilização e o manejo da pecuária.



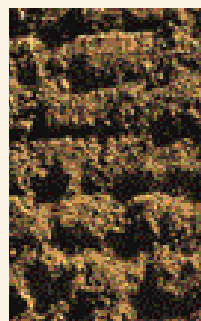
A agricultura utiliza um número muito reduzido de **espécies animais e vegetais** em relação ao total que existe na Natureza, e concentra a sua produção, cada vez mais, num conjunto muito pequeno de variedades e raças altamente produtivas. Esta tendência tem constituído uma ameaça à perda de património genético, o qual importa preservar para garantia da diversidade biológica que é essencial ao equilíbrio do meio.

Em Portugal existem ainda numerosas **variedades regionais e raças autóctones** que é preciso proteger, as quais, pela maior adaptação às condições locais, resistem melhor ao ataque de pragas e doenças e, também, às variações climáticas características das regiões onde se desenvolveram. Estando associadas a sistemas de produção mais extensivos, dão origem a produtos alimentares de elevado sabor, qualidade e segurança.

Sendo muito antiga a utilização agrícola do nosso território, esta actividade deu origem às **paisagens rurais** que hoje conhecemos e admiramos, sendo responsável pela manutenção de uma parte considerável da **fauna e flora selvagens** que encontram refúgio, alimentação e condições de desenvolvimento nos campos agrícolas.

Se tivermos em conta, ainda, a grande extensão do território nacional que é ocupado pela actividade agrícola e florestal - cerca de 80% - mais importante é a necessidade de garantir uma gestão racional dos recursos naturais através da aplicação de técnicas e práticas adequadas que assegurem a perpetuação tanto da própria actividade como das outras formas de vida que, com ela, coexistem ou dela dependem.

# Capítulo 2





práticas agrícolas  
e conservação do solo

Capítulo 2







## práticas agrícolas e conservação do solo

2.

A causa mais importante da degradação do solo em Portugal Continental é a erosão provocada pela água da chuva, resultando daí a perda de partículas das suas camadas superficiais, reduzindo a espessura e a fertilidade da terra arável.

Outra consequência da erosão é o assoreamento dos rios e das albufeiras pelo depósito dos materiais arrastados pela água. O arrastamento das partículas do solo torna-se mais intenso em encostas, causando, deste modo, a perda da sua fertilidade.

Mas a erosão pode ser agravada pela actividade agrícola, como consequência da aplicação de práticas culturais incorrectas:

- Rotações culturais desajustadas às características do solo e/ou do clima, inexistência de rotações ou permanência do solo nu durante a época das chuvas. Esta situação é mais grave nos sistemas de monocultura intensiva;
- Excesso de mobilização do solo - operações demasiado frequentes ou utilização de equipamentos que pulverizam excessivamente o solo e não deixam resíduos da cultura anterior na superfície;
- Mobilização do solo segundo a linha de maior declive em terrenos declivosos;
- Execução de operações culturais quando o solo apresenta condições de humidade inadequadas;
- Instalação "ao alto" de pomares, olivais ou vinhas em terrenos de declive acentuado, sem protecção do solo durante a época das chuvas;
- Uso de métodos de rega inadequados às condições do terreno e má gestão da água, sobretudo em parcelas onduladas;
- Deficiente distribuição das culturas pelas diferentes parcelas da exploração agrícola.

## 2.1 Melhorar a fertilidade do solo



O solo é o principal fornecedor de nutrientes e de água às plantas, dependendo o nível de fertilidade das suas características físicas, químicas e biológicas.

Para preservar e melhorar a fertilidade do solo é preciso usar técnicas culturais que tenham efeito directo sobre as suas características, sendo para isso fundamental, nas nossas condições, aumentar o seu teor em matéria orgânica, fertilizar racionalmente as culturas e corrigir a acidez do solo.

### 2.1.1. Enriquecer o solo em matéria orgânica

A maioria dos solos em Portugal Continental, com excepção das áreas de maior pluviosidade, como, por exemplo, a Região de Entre-Douro e Minho, apresenta baixos níveis de matéria orgânica. Nas restantes regiões, as condições climáticas (pouca humidade e temperaturas elevadas) favorecem a perda de matéria orgânica através da sua decomposição.

Um bom nível de matéria orgânica no solo é importante para as culturas, cumprindo as seguintes funções:

- Favorece a estrutura do solo, levando à formação de agregados mais estáveis que facilitam uma boa circulação da água e do ar no solo, bem como a penetração das raízes, e diminuem os riscos de erosão;
- Aumenta a capacidade de retenção da água no solo, tornando-o menos sensível à secura, o que é particularmente importante em solos de textura ligeira;





- Constitui fonte de azoto, de enxofre e de outros nutrientes para as plantas e melhora a capacidade de retenção destes elementos no solo;
- Aumenta a capacidade de fixação de certos elementos tóxicos para as plantas que, assim, os absorvem em menores quantidades;
- Serve de suporte à actividade biológica do solo que é assegurada pela fauna e um grande número de microrganismos que fazem do solo um meio vivo;
- Contribui para a fixação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), reduzindo a sua concentração na atmosfera.

O teor de matéria orgânica do solo deve ser melhorado, na medida do possível, para valores não inferiores a 2%.

Uma das formas para atingir tal objectivo, é a incorporação periódica de correctivos orgânicos, de que existem os seguintes tipos:

- Correctivos orgânicos provenientes das explorações agrícolas, como os estrumes, os chorumes ou os resíduos da actividade agrícola, desde que em boas condições fitossanitárias;
- Compostos de resíduos sólidos urbanos, vulgarmente designados por RSU;
- Lamas provenientes do tratamento de efluentes de diferentes origens.



No entanto, nas condições climáticas do país, a solução para o aumento do teor de matéria orgânica nas áreas destinadas a culturas arvenses, pastagens e forragens deve ser encontrada,

sobretudo, no próprio sistema de produção: aumentar a quantidade de resíduos devolvidos ao solo e, ao mesmo tempo, reduzir a velocidade de decomposição (taxa de mineralização).

Para diminuir a taxa de mineralização é necessária uma redução acentuada da mobilização do solo, excluindo a charrua (veja as recomendações do ponto 2.2.3).

Na aplicação de correctivos orgânicos ao solo deve-se tomar as seguintes precauções básicas:

- **Incorpore os correctivos orgânicos no solo imediatamente** a seguir à sua distribuição sobre o terreno, a fim de prevenir a perda de azoto durante a época das chuvas. (No ponto 3.2.3 encontra outras recomendações para evitar a perda de azoto quando se aplicam estes produtos);
- A **distribuição deve ser uniforme** na parcela a beneficiar;
- Nas áreas designadas como **zonas vulneráveis** à poluição com nitratos, as quantidades a aplicar estão limitadas pelos montantes máximos de azoto orgânico. Aplicar ao solo apenas as quantidades permitidas nos respectivos **programas de acção**;
- Fora daquelas zonas, e a título preventivo, não aplique anualmente mais de **210 kg por hectare de azoto de origem orgânica**;
- Consulte o diploma legal que regulamenta a **quantidade máxima de lamas** de depuração que pode ser aplicada em solos ácidos, bem como os níveis máximos de metais pesados (cobre, zinco, etc.) permitidos em tais solos;



- Sempre que pretender aplicar lamas ao solo faça previamente **análises ao solo e às lamas**;
- Quando aplicar chorumes provenientes de suínos, controle periodicamente os **teores de cobre e de zinco** no solo, através de análises realizadas pelo menos de três em três anos.

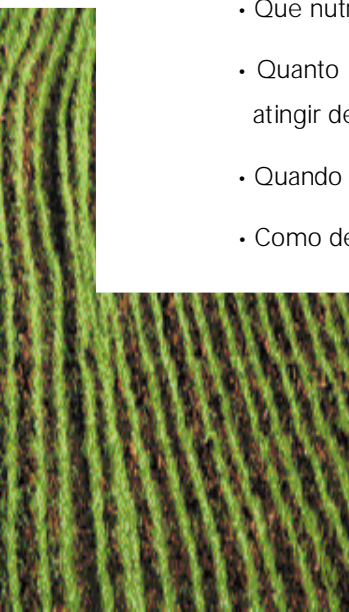
### 2.1.2. Fertilizar racionalmente as culturas

Fazer uma fertilização racional das culturas é aplicar ao solo ou à planta, nas épocas mais apropriadas e sob as formas mais adequadas, os nutrientes que não se encontram disponíveis no solo, em quantidade suficiente para obter uma boa colheita.

A prática da fertilização racional exige que se conheça:

- Quais as disponibilidades do solo em nutrientes;
- Que nutrientes existem na água de rega;
- Quanto é que cada cultura necessita de cada nutriente para atingir determinada produção ou nível de qualidade;
- Quando é que cada cultura necessita dos nutrientes;
- Como devem ser aplicados os fertilizantes.

Em cada exploração agrícola deve ser elaborado um plano de fertilização respeitando as seguintes indicações:



- Efectue análises de terra e/ou foliares em amostras colhidas de acordo com as regras e a periodicidade definidas pelos laboratórios especializados;
- Conheça a composição dos fertilizantes provenientes da própria exploração (estrumes, chorumes, etc.) que deverão ser previamente analisados;
- Determine a **qualidade da água de rega** através de análises feitas por laboratórios especializados, pois esta pode conter nutrientes úteis para a planta ou, pelo contrário, ter uma composição química inadequada, capaz de provocar a degradação das características químicas e físicas do solo;
- Baseie-se nas **recomendações de fertilização** feitas pelo laboratório na sequência do resultado destas análises;
- Tire o máximo partido das matérias fertilizantes produzidas na exploração, particularmente estrumes, chorumes e outros, constituindo os adubos minerais apenas o complemento necessário ao défice de nutrientes eventualmente existente.
- Mantenha registos, por parcela, das quantidades de fertilizantes aplicados anualmente e dos materiais fertilizantes utilizados e guarde os resultados das análises laboratoriais: os boletins de análise de terra, foliar ou de água de rega e as recomendações de fertilização.



Esta informação é importante para, em qualquer altura, se fundamentarem as recomendações de fertilização ou a correcção de problemas de nutrição que surjam nas culturas.

Não esquecer que a análise de água de rega é também importante para conhecer os possíveis contaminantes do solo que ela contenha e que podem limitar o seu uso, por exemplo, por causa dos riscos de salinização.

Por último, tenha em atenção as recomendações do ponto 3.2 para evitar a poluição das águas com nitratos resultante das práticas de fertilização.

### **2.1.3. Corrigir a acidez do solo**

Em solos muito ácidos é frequente as plantas apresentarem sintomas de toxicidade ou de carência em elementos nutritivos.

Nestes solos existe um elevado risco das culturas absorverem em excesso os metais pesados incorporados através de adubos ou de correctivos orgânicos, originando problemas de toxicidade.

A correcção do excesso de acidez da terra é efectuada através da calagem, ou seja, da aplicação de um correctivo que permita a subida dos valores do pH do solo.

O calcário é o correctivo de acidez mais usado. Na sua aplicação deve ter em conta os seguintes aspectos:



- A **quantidade e tipo de calcário** a aplicar depende dos resultados das análises de terra e faz parte da recomendação de fertilização indicada pelo laboratório;
- Se a quantidade de calcário recomendada for superior a 7 toneladas por hectare, a sua aplicação deve ser **fraccionada** ao longo de dois ou três anos, nunca excedendo em cada um aquele valor. Mande analisar a terra antes de cada aplicação;
- A calagem deve ser realizada de **preferência no Outono**, antecedendo a cultura da rotação mais sensível à acidez do terreno; O calcário deve ser uniformemente espalhado por toda a área a corrigir e bem misturado com a terra através de mobilização adequada;
- **Pomares, olivais e vinhas**: fazer a distribuição antes da instalação da cultura (metade da quantidade é incorporada com a mobilização profunda e a restante com a regularização do terreno);
- Os adubos amoniacais e os superfosfatos, bem como os estrumes, não devem ser misturados com o calcário;
- Os estrumes devem ser espalhados no terreno após a aplicação do calcário; os chorumes devem ser aplicados em primeiro lugar;
- O efeito da calagem prolonga-se, geralmente, por três ou quatro anos, ao fim dos quais deve ser pedida nova análise de terra que indicará a necessidade, ou não, de efectuar nova correcção da acidez;
- Se aplicar outro tipo de correctivo de acidez, por exemplo, cal viva ou cal apagada, tenha em atenção que são muito mais activos, devendo adaptar as doses a utilizar.





## 2.2 Defender o solo contra a erosão

A prevenção da erosão do solo requer a utilização de um conjunto de práticas agrícolas capazes de impedir a perda da camada superficial do solo, que é a mais fértil. Para além disso, durante o processo de erosão há um arrastamento selectivo de elementos: argila e matéria orgânica preferencialmente. Assim, não só se verifica uma perda quantitativa do solo mas, principalmente, uma diminuição da qualidade do solo.

### 2.2.1 Distribuição das culturas na exploração

Nas explorações agrícolas em que existam parcelas com diferentes características, como o tipo de solo, o declive, etc., a distribuição adequada das culturas pelas várias parcelas pode contribuir para a prevenção dos processos de erosão.

A existência de sebes vivas em torno das parcelas favorece a fixação do solo, contribuindo para reduzir os processos de erosão, sobretudo em zonas de precipitação elevada. O mesmo objectivo pode ser atingido distribuindo as culturas em faixas segundo as curvas de nível.

A distribuição das culturas deve ser feita, de tal forma, que a uma folha ocupada por uma cultura com baixa protecção do solo, durante a época de maior intensidade de chuva, suceda, no sentido da linha de declive, uma folha ocupada por outra cultura com elevado grau de protecção do solo. Por exemplo, a uma folha ocupada por cereal suceda uma folha ocupada com uma forragem ou uma pastagem.



Quanto à disposição das culturas na exploração, deve seguir os seguintes princípios de orientação geral:

- Se a área da exploração agrícola o justificar, deve elaborar um **plano de exploração** que tenha em consideração as características dos solos e de clima, a dimensão e a forma da exploração, a disponibilidade de mão-de-obra, as exigências do mercado, os objectivos do produtor, etc.;
- As **culturas anuais** devem ocupar de preferência as áreas planas ou pouco declivosas, em que o risco de erosão seja mais reduzido;
- As **culturas arbóreas e arbustivas**, como o olival, os pomares e a vinha, devem ocupar os solos de meia encosta, uma vez verificada a sua aptidão para estas culturas;
- Nas **explorações com gado**, os solos de meia encosta devem ser ocupados com pastagens semeadas, ou pastagens naturais melhoradas, destinadas a pastoreio directo ou ao corte para silagem;
- Os **terrenos de maior declive**, geralmente delgados e sujeitos a processos de erosão acelerados, devem ser, predominantemente, destinados à silvo-pastorícia e, se tal for o caso, à floresta ou vegetação natural;
- **Oriente as parcelas** de forma transversal à linha de maior declive;
- Cuide das **sebes vivas** (árvores e arbustos) que existem em torno das parcelas e promova a plantação de novas sebes com espécies tradicionais.



### 2.2.2 Rotações culturais

As culturas e as rotações culturais a usar na exploração agrícola devem ser escolhidas em função de vários factores, entre os quais se destacam a dimensão da exploração, os objectivos do produtor, a natureza do solo e as condições climáticas. Deve-se, ainda, tomar em consideração as culturas tradicionais na região.

É importante fazer rotações na exploração agrícola porque:

- Aumentam a fertilidade do solo - se as culturas e o período da rotação forem os mais adequados;
- Reduzem o empobrecimento do solo - a alternância de culturas leva a que sejam exploradas em profundidade as diversas camadas por raízes com diferentes características;
- Facilitam o controlo de pragas, doenças e infestantes - através da alternância de culturas com características diferentes.

Para fazer a escolha das rotações culturais, siga as seguintes recomendações:

- Inclua culturas que mantenham o **solo revestido durante a época das chuvas**;
- As rotações que incluam cereais de Outono/Inverno devem ser tanto **mais longas** quanto maior for o risco de erosão da parcela;



- Em terrenos declivosos, **com risco de erosão elevado, ao cereal deve seguir-se uma pastagem semeada** à base de leguminosas, que disponibiliza alimento para o gado e serve de coberto vegetal protector do solo durante a época das chuvas;
- Esta pastagem deve estar no solo um mínimo de 5 anos, findos os quais se segue o cereal;
- As rotações culturais poderão ser encurtadas e as pastagens substituídas por leguminosas para produção de grão ou, nos solos mais férteis, por oleaginosas, quando o declive do terreno e o risco de erosão forem menores;
- Tenha em consideração as aplicações de produtos fitofarmacêuticos (herbicidas ou outros) que efectuou nas culturas anteriores para prevenir efeitos de fitotoxicidade nas culturas da rotação provocados pela presença de resíduos desses produtos no solo;
- Nos sistemas de monocultura intensiva, como é o caso da cultura do milho de regadio a Sul do rio Tejo, deve ser introduzida uma **cultura intercalar** de Outono/Inverno, de rápido crescimento, semeada no cedo e que desenvolva rapidamente grande raizame. Protege o solo durante a época das chuvas e utiliza os nutrientes ainda nele disponíveis. Veja as recomendações do ponto 3.2.2.





### 2.2.3 Racionalizar a mobilização do solo

Uma das práticas culturais que mais contribui para a erosão do solo é a mobilização frequente com equipamentos que pulverizam as camadas superficiais do solo, facilitando o seu arrastamento pela água das chuvas.

A correcção de tal situação passa por observar as seguintes recomendações:

- **Reduza as mobilizações do solo**, sobretudo durante o Outono;
- **Evite pulverizar demasiado o solo**;
- Use técnicas de **mobilização mínima**:

- Observe bem o terreno antes de decidir sobre a mobilização; Veja a profundidade das raízes da cultura anterior - quando for superior a 30 cm não faça uma mobilização profunda;
- Observe a regularidade do terreno - quanto mais regular o terreno, menos profunda será a mobilização. Será apenas necessário fazer a preparação da cama da semente até à profundidade da sementeira;
- Observe o tipo de infestantes: mobilize superficialmente no caso de infestantes anuais e jovens, e privilegie a aplicação de um herbicida total não residual no caso de infestantes bem desenvolvidas ou de multiplicação vegetativa.





- Utilize máquinas e alfaías leves que **não enterrem os resíduos** da cultura anterior. Prefira a utilização de escarificadores;
- Recorra a técnicas de **sementeira directa** sempre que haja experiência local com bons resultados (consulte o ponto 4.2 quanto ao equipamento a usar);
- Execute as mobilizações do solo e a sementeira aproximando-se da orientação das **curvas de nível**, o que é tanto mais importante quanto mais acentuada a inclinação do terreno;
- Adapte as técnicas culturais e orientação das mobilizações ao funcionamento dos sistemas de rega usados para diminuir o escoamento superficial da água.

A adopção de sistemas de mobilização mínima deve ser privilegiada.

Um sistema de mobilização mínima garante as condições para um bom crescimento das culturas, com um número mínimo de passagens sobre o terreno e, ao mesmo tempo, a protecção do solo contra a erosão.

Quanto maior o risco de erosão do solo mais restritivo deve ser o sistema de mobilização. A utilização da charrua ou de alfaías rotativas deve ser muito bem ponderada, uma vez que conduzem a um maior risco de perda de solo por erosão.



### 2.2.4 Cuidados especiais no cultivo de terrenos declivosos

A instalação de culturas anuais, quando não integradas em rotações apropriadas, ou de pomares, olivais e vinhas em terrenos de declive mais ou menos acentuado, requer cuidados especiais pois, de um modo geral, apresentam riscos de erosão mais elevados.

#### Culturas anuais

- **Abandone as culturas anuais** (cerealíferas, girassol, etc.) em terrenos de declive acentuado e proteja o solo através de pastagens permanentes, destinando estas áreas apenas à pastorícia extensiva, ou à floresta.
- Integre as culturas anuais em **rotações culturais** que protejam devidamente o solo durante a época das chuvas. Utilize variedades bem adaptadas regionalmente que permitam a realização de sementeiras “no cedo” e uma boa cobertura do solo.
- **Reduza as mobilizações do solo** ao mínimo indispensável e faça-as, tal como as sementeiras, segundo as curvas de nível, diminuindo o escoamento superficial e o arrastamento da camada arável do solo.

#### Pomares, olivais e vinhas

Na maior parte das situações, os pomares, os olivais e as vinhas estão instalados em parcelas declivosas onde os solos apresentam maiores riscos de erosão.

Por outro lado, muitos desses solos encontram-se compactados, frequentemente devido à passagem das máquinas agrícolas, difi-



cultando a infiltração da água e favorecendo o seu escoamento superficial.

A protecção destes solos contra a erosão requer que sejam tidas em conta as seguintes regras:

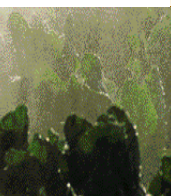
- Planeie a **instalação de pomares, olivais e vinhas** e programe, previamente, o traçado de caminhos de acesso e circulação de máquinas na parcela de cultura, racionalizando os circuitos a efectuar para a realização de todas as operações culturais e evitando passagens desnecessárias de pessoas e máquinas;
- Em solos com declive superior a 6% faça as **mobilizações profundas**, necessárias à instalação destas culturas, segundo as curvas de nível;
- Evite a instalação destas culturas em encostas com declives **superiores a 20%**;
- **Proteja o solo da entrelinha com um coberto herbáceo**, pelo menos durante o Inverno e até à rebentação, que poderá ser semeado ou constituído pela vegetação espontânea;
- Após a rebentação, escolha o **sistema de protecção do solo** consoante as condições de cada parcela, nomeadamente a disponibilidade de água no solo, por forma a evitar a concorrência hídrica entre o tapete herbáceo e a cultura;
- Nas regiões com chuvas mais abundantes, a vegetação deverá ser **mantida na entrelinha**, constituindo um **coberto vegetal** permanente, semeado à base de gramíneas e leguminosas.





Se tiver necessidade de destruir a vegetação da entrelinha siga os seguintes conselhos:

- **Aplique herbicida devidamente autorizado**, deixando a manta morta sobre o terreno, protegendo o solo e evitando a perda de água;
- Se cortar a vegetação mecanicamente **deixe-a também sobre o terreno**.



### 2.2.5 Adaptar as técnicas de regadio

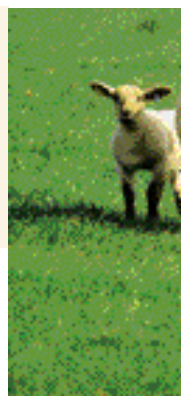
Uma boa prática agrícola aplicada ao regadio, para prevenir a erosão do solo, exige que o método de rega, o equipamento escolhido, bem como a programação e a condução da rega, se encontrem adaptados às condições da área a beneficiar (topografia, área da parcela, tipo de solo, clima da região e cultura).

A aplicação da água de rega a uma taxa superior à que é capaz de se infiltrar no solo favorece o escoamento superficial, provocando o arrastamento das partículas do solo e, portanto, a erosão.

Por outro lado, nos sistemas de rega por aspersão é, também, importante ter em conta o impacto das gotas de água no solo, o qual tenderá, sobretudo no caso de solos mais pesados, a formar uma crosta reduzindo a capacidade de infiltração e aumentando o escoamento superficial.

- Escolha a **intensidade de aplicação da água** em função da **taxa de infiltração do solo**.

- Utilize métodos de rega por **gravidade em terrenos planos** e métodos de rega **sob pressão em terrenos mais declivosos**.
- Tenha em atenção, na escolha do método de rega, que, em termos **económicos**, nem sempre os mais automatizados - tanto de gravidade como de pressão - são os **mais adequados à pequena exploração agrícola**.
- Assegure a **uniformidade de aplicação** da água de rega na folha da cultura.
- **Evite regar quando o vento possa afectar** a distribuição uniforme da água na parcela, sobretudo se usar aspersores de longo alcance (canhões).
- Na utilização de rampas de rotação (center pivots), em terrenos com relevo, dê atenção às seguintes orientações:
  - Componha a rampa com lanços mais curtos entre torres, de forma a adaptarem-se melhor ao relevo;
  - Use aspersores, como aparelhos de aplicação da água, em vez de difusores, pois têm menor pluviometria, permitindo uma melhor infiltração;
  - O desempenho dos aspersores é menos afectado pelas variações de cota do que o dos difusores, pelo que a utilização de aspersores nestas circunstâncias é aconselhado também como garantia de melhor uniformidade de distribuição.





- Em terrenos declivosos utilize **rampas mais curtas**, a fim de evitar elevadas pluviometrias nos aspersores da extremidade.
- Nos terrenos com relevo acentuado, onde se rega com máquinas de rega, considere a armação em covachos de forma a melhorar a intercepção superficial e, assim, reduzir os riscos de escoamento superficial e de erosão do solo.
- Em zonas mais declivosas, utilize técnicas culturais alternativas (faixas de protecção do solo, valas de drenagem, etc.) que permitam reduzir a velocidade da água, e técnicas de mobilização do solo que mantenham grandes quantidades dos resíduos da cultura anterior na superfície do solo. A aplicação destas técnicas permite que o solo arrastado pela água se deposite ainda dentro da mesma parcela.

### 2.2.6 Evitar a compactação do solo

A compactação dos solos agrícolas é consequência da degradação da sua estrutura, resultante, na maioria dos casos, da circulação de máquinas em solos com excesso de humidade ou da sua pulverização excessiva devida a operações inadequadas de **mobilização do solo** ou, ainda, do **sobrepastoreio**.

Como resultado, os solos tornam-se menos permeáveis, com maiores riscos de escoamento superficial das águas ficando, assim, mais expostos aos processos de erosão.





Para reduzir a compactação do solo aplique as seguintes medidas:

- Realize as operações culturais preferencialmente quando os **solos estão em sazão**;
- Evite as **mobilizações demasiado frequentes** e a **pulverização excessiva do solo** para evitar a formação de crostas;
- Evite transitar em solos com **elevado teor de humidade**;
- Evite os **esforços de tracção** elevados que conduzem a escorregamentos significativos do tractor;
- Utilize criteriosamente a **lastragem do tractor**, de acordo com a operação cultural;
- Recorra a **tractores de rastos ou com rodados duplos**, de modo a aumentar a área de apoio no solo;
- Utilize equipamentos com **pneus largos de baixa pressão**;
- Recorra a **operações combinadas**, executando duas ou mais operações em simultâneo;
- **Altere o tipo de equipamentos** de mobilização do solo, fazendo variar a profundidade de trabalho, de modo a minimizar a compactação sub-superficial;
- Utilize **percursos alternativos** evitando passagens repetidas das máquinas no mesmo local;
- Não transite com as **máquinas de transporte** (reboques, camiões, etc.) na parcela, durante as colheitas;
- Utilize, na aplicação do chorume, máquinas equipadas com rodas pneumáticas largas, de baixa pressão e que permitam faixas de distribuição com a maior largura possível, a fim de reduzir o número de passagens sobre o terreno.





Também não é de desprezar o risco de compactação do solo no regadio ou, ainda, o resultante do pisoteio do gado quando o manejo das pastagens é inadequado às suas condições.

O sobrepastoreio das pastagens provoca:

- A degradação da pastagem, no que diz respeito à sua composição;
- A compactação do solo, por excesso de pisoteio, sobretudo se o pastoreio se verifica quando o solo se encontra demasiado húmido.

O sobrepastoreio pode ser resultante:

- De cargas pecuárias excessivas para a capacidade forrageira das pastagens;
- Das pastagens serem percorridas pelo gado de forma desequilibrada.



- Adapte a carga pecuária à capacidade forrageira de cada pastagem.
- Evite o pastoreio em solos encharcados, especialmente em condições de pastoreio rotacional que origina maiores cargas animais. Evite que os animais utilizem sempre as mesmas áreas de descanso - reduz o risco de compactação do solo pelo pisoteio e também os excessos e perdas de nutrientes das dejeções.

### 2.3 Proteger a qualidade do solo da poluição com produtos fitofarmacêuticos



A aplicação de produtos fitofarmacêuticos deverá processar-se de modo a evitar a contaminação do solo para não afectar significativamente os macro e micro-organismos responsáveis pela sua fertilidade.

Deve prestar-se particular atenção à utilização de rotações culturais, bem como dar prioridade ao uso de variedades bem adaptadas às condições regionais, a fim de aumentar a capacidade de resistência das culturas às pragas e doenças, bem como contrariar o desenvolvimento de infestantes.

A protecção das culturas deve seguir os princípios da Boa Prática Fitossanitária e, sempre que possível, as recomendações da Protecção Integrada.

Os princípios da Boa Prática Fitossanitária consistem num conjunto de recomendações gerais e específicas (por cultura) sobre as melhores práticas de protecção das culturas e que orientam na decisão sobre a necessidade de utilizar produtos fitofarmacêuticos, de quando e de como os utilizar, de modo a assegurar a sua utilização segura e eficaz.

A protecção do solo e da água não implica necessariamente a redução do uso de produtos fitofarmacêuticos mas sim a sua utilização correcta, reduzindo os riscos de contaminação provenientes do seu uso.





### 2.3.1 Regras gerais para o uso dos produtos fitofarmacêuticos

A comercialização e a utilização de produtos fitofarmacêuticos em Portugal estão dependentes da atribuição pela Direcção Geral de Protecção das Culturas (DGPC) de um título de autorização de venda. Isto significa que um produto só pode ser utilizado para as finalidades (cultura, organismo nocivo a combater ou efeito a obter) e nas condições para as quais foi estudado e obteve a respectiva autorização de venda, as quais constam do rótulo da respectiva embalagem.

Para decidir do uso de um produto fitofarmacêutico, tenha em conta os seguintes aspectos:

- Identifique correctamente o organismo nocivo ou o efeito a obter;
- Considere os aspectos económicos do uso do produto, nomeadamente, assegure-se de que o organismo nocivo acarreta prejuízos;
- Considere outras técnicas alternativas ao seu uso dentro dos princípios da Boa Prática Fitossanitária e da Protecção Integrada.

Quando decidir usar um produto fitofarmacêutico observe as seguintes regras:

- Use sempre produtos contidos em embalagens com **RÓ-TULO em português**;







- Verifique se o produto tem **Autorização de Venda**;
- Verifique se o produto está **aprovado para a finalidade pretendida** (cultura e organismo nocivo ou efeito a obter);
- Escolha o produto **menos tóxico** para o homem e que apresente menor risco para os animais domésticos e o ambiente;
- Leia todas as **indicações técnicas do rótulo** e as informações adicionais existentes em folhetos técnicos;
- Siga as indicações dos **Sistemas de Avisos** locais;
- Escolha o produto tendo em consideração o **Intervalo de Segurança** e respeite as restrições de entrada na área tratada;
- Cumpra as **condições de aplicação**, nomeadamente doses, concentrações, época, número de tratamentos e intervalo entre tratamentos, indicados no rótulo;
- Cumpra também as **precauções constantes do rótulo** para evitar problemas de **toxicidade**;
- Mantenha um **registo actualizado** de todos os tratamentos efectuados.



### 2.3.2 Cuidados na aplicação dos produtos fitofarmacêuticos

- Prepare **volumes de calda adequados** à dimensão das áreas a tratar, para **reduzir os excedentes** e a necessidade da sua eliminação.
- Avalie se o **material de aplicação está adaptado** às características de utilização do produto.
- Efectue as aplicações de modo a reduzir o escoamento **para o solo**.
- Evite o **arrastamento da calda**, o qual é influenciado por:
  - Diâmetro das gotas de pulverização (gotas de diâmetro reduzido têm alcance imprevisível);
  - Velocidade do vento;
  - Temperatura do ar;
  - Estabilidade das condições atmosféricas locais;
  - Combinação de temperaturas elevadas com humidade relativa reduzida aumenta o risco de arrastamento das gotas de pulverização;
  - Tipo dos bicos e pressão de trabalho do equipamento de aplicação;
  - Altura de trabalho da barra de pulverização;
  - Orientação dos bocais de pulverização (dispersores);
  - Velocidade da aplicação;
  - Calibração do material de aplicação.

- Para reduzir o arrastamento efectue as aplicações de **manhã cedo, em dias sem vento e evitando temperaturas elevadas.**

- Sempre que possível use bicos anti-arrastamento.

- Em culturas arbóreas ou arbustivas aconselha-se, no equipamento assistido por ar, o uso de deflectores apropriados (peça destinada a orientar o fluxo de ar).

- Se puder, utilize sistemas de recuperação de calda.

- De preferência, efectue sempre **aplicações localizadas.**

- Na **aplicação aérea** de produtos fitofarmacêuticos tenha os maiores cuidados para não atingir áreas vizinhas. Tenha em conta que:

- Existem áreas onde a aplicação aérea de produtos fitofarmacêuticos é limitada, tais como **zonas ambientalmente sensíveis** protegidas por Lei (Parques e Reservas Naturais, etc.);

- Existem produtos que **não têm autorização** para serem aplicados por via aérea.





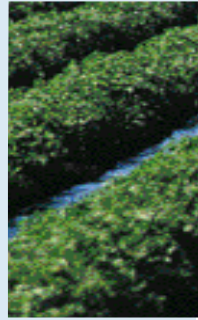
### 2.3.3 Armazenar e manusear correctamente os produtos fitofarmacêuticos na exploração

Não se esqueça que devem ser seguidas escrupulosamente todas as recomendações quanto ao tipo de material de protecção individual a utilizar durante o manuseamento de produtos fitofarmacêuticos, assim como as restantes precauções inscritas nos rótulos.

- Garanta condições de armazenamento das embalagens que evitem a ocorrência de derrames, para, em caso de acidente, o solo e a água não serem contaminados. Escolha um local seco e impermeabilizado, situado a **mais de 10 metros** de distância de poços, furos, nascentes, rios e ribeiras, valas ou condutas de drenagem.
- **Os eventuais excedentes de calda**, depois de diluídos, e os **excedentes de lavagem** de equipamentos, devem ser aplicados até ao seu esgotamento em terreno com cobertura vegetal, beneficiando, assim, da retenção por parte das plantas.
- **Evite derramar o líquido** dos depósitos.
- Sempre que possível, envie as **embalagens vazias** a **entidades especializadas** na sua recolha e tratamento.



# Capítulo 3





práticas agrícolas  
e conservação da água

**Capítulo 3**





## práticas agrícolas e conservação da água

3.

A agricultura é, no nosso país, o principal utilizador da água, sendo responsável por cerca de 70% do seu consumo.

Em Portugal, a distribuição da chuva ao longo do ano é muito irregular, concentrando-se no Inverno e escasseando, ou sendo mesmo nula, na época mais quente. Além disso, a quantidade anual de chuva varia significativamente de ano para ano.

É por isso indispensável regar as culturas no período do ano em que a chuva não chega para assegurar a obtenção das produções desejadas.

A rega constitui uma prática agrícola decisiva para melhorar a rentabilidade das nossas explorações agrícolas e assegurar o desenvolvimento e competitividade do sector.

A área de regadio ocupa mais de 600.000 hectares e irá aumentar nos próximos anos.

Uma vez que as disponibilidades hídricas do país são reduzidas e as infra-estruturas para o seu armazenamento muito dispendiosas, torna-se essencial utilizar eficientemente a água de rega.

Por outro lado, embora a agricultura não seja o principal agente poluidor da água, as práticas culturais utilizadas têm que garantir a protecção da sua qualidade ou, quando necessário, melhorá-la.







### 3.1 Utilizar racionalmente a água de rega

Um bom uso da água de rega permite poupar um recurso escasso, necessitando de menor quantidade para obter a mesma produção. Ou, então, permite alargar a área de regadio da exploração. Em ambos os casos, reduz-se os custos de produção e aumenta-se a rentabilidade económica.

O objectivo principal é saber quando e quanto regar, por forma a adaptar, o mais possível, a época e a quantidade de água de rega às necessidades das culturas, evitando perdas desnecessárias.

A água deve ser fornecida à cultura com uma boa eficiência, reduzindo ao mínimo as perdas que se verificam ao longo do sistema de distribuição e na aplicação na parcela. Por outro lado, a aplicação da água deve ser uniforme em toda a parcela de rega.

Para garantir estes objectivos, a gestão equilibrada da água exige, entre outros, que tenha em atenção os seguintes aspectos:

- Faça **análises de terra** para conhecer a capacidade de armazenamento do solo nas diferentes parcelas a regar;
- **Adapte o método de rega** à cultura, tipo de solo e inclinação do terreno, melhorando a eficiência de rega. Em solos arenosos utilize a rega sob pressão, de preferência rega gota-a-gota;
- Avalie as **necessidades de água** da cultura em função das condições climáticas locais;



- Determine a **dotação de rega** adequada à cultura (profundidade das raízes) e solo em presença;
- Calcule as necessidades de rega, anuais e de ponta, através de um **balanço hídrico**;
- Faça o **revestimento** dos canais de rega para transporte de água ou use **tubagem** estanque para evitar perdas;
- Utilize os **métodos de rega localizada**, quando forem adequados;
- Avalie periodicamente os sistemas de rega instalados.  
**Melhore a sua adequação às exigências das culturas**, aumentando a eficácia e a uniformidade da rega;
- Avalie periodicamente as **estações de bombagem**, por forma a adequar o seu funcionamento às exigências dos equipamentos. Racionalize o uso da energia e da água, melhorando a uniformidade da rega;
- **Reutilize na rega a água** perdida por escoamento superficial, evitando a sua saída da exploração agrícola;
- Mantenha os **equipamentos em bom estado** de manutenção para evitar fugas e possibilitar a regulação do débito pretendido.

## 3.2 Proteger a qualidade da água da poluição com fertilizantes

A contaminação das águas com nitratos deve ser evitada, pois pode ter consequências graves para a saúde humana e para o ambiente.

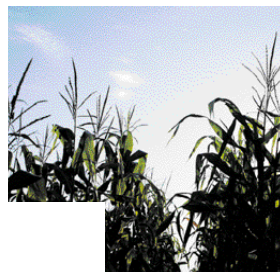
A contaminação das águas subterrâneas é particularmente grave, uma vez que é difícil, caro e muitas vezes impossível a sua recuperação.

Ao nível da exploração agrícola, a prevenção da poluição das águas superficiais e subterrâneas com nitratos está estreitamente relacionada com a quantidade de fertilizantes azotados aplicada ao solo, e com a técnica e época da sua aplicação.

O azoto no solo passa à forma de nitrato, o qual, sendo muito solúvel, é arrastado rapidamente pelas águas que se infiltram ou se escoam à superfície do solo, indo poluir os aquíferos ou os rios e ribeiras.

### 3.2.1 Escolher a época e as técnicas de aplicação dos adubos azotados

Para aumentar a eficiência dos adubos azotados e diminuir os riscos de perda de nitratos em profundidade ou à superfície, com a possível contaminação das águas subterrâneas e superficiais, siga as seguintes recomendações:





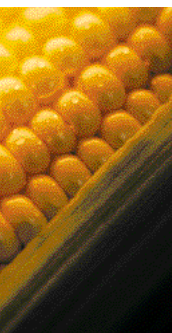
- **Fracione a quantidade de azoto** recomendado, aplicando os fertilizantes nas épocas em que as culturas mais necessitam;
- Consulte sempre os **serviços meteorológicos** e não aplique adubos azotados se a previsão for de chuva nas 48 horas seguintes;
- Não aplique adubos sólidos azotados antes de regar;
- Não aplique adubos azotados pelo menos durante os meses de Dezembro e Janeiro, à excepção das hortícolas.

### Nas culturas de Outono/Inverno

- As quantidades de adubo azotado a aplicar à sementeira devem ser pequenas (geralmente não mais que 1/3 do total a aplicar);
- Os adubos azotados devem ser aplicados principalmente em cobertura. Utilize preferencialmente a forma amoniacal nos períodos de maior pluviosidade. Por exemplo, no caso dos cereais, devem ser aplicados ao afilhamento (adubos amoniacais) e ao encanamento (adubos com azoto na forma nítrica);
- Nunca use adubos com azoto na forma nítrica na adubação de fundo.

### Nas pastagens ou forragens à base de gramíneas e de leguminosas

- Aplique apenas pequenas quantidades de azoto a seguir a cada corte ou passagem do gado;



- Não aplique adubos azotados nas forragens extremas de leguminosas.

### **Nas culturas de Primavera em sequeiro**

- Aplique uma parte de azoto à instalação da cultura e o restante em uma ou mais coberturas de acordo com o tempo de permanência da cultura no terreno. No caso das culturas hortícolas, com um período de permanência no solo muito curto, pode aplicar todo o azoto à sementeira ou plantação.

### **Nas culturas anuais regadas**

- Aplique o azoto de forma fraccionada ao longo do ciclo da cultura;
  - Evite a perda de água por escoamento superficial ou em profundidade, pois podem arrastar os nitratos;
- No caso do arroz não use adubos contendo azoto na forma nítrica.

### **Nos pomares, olival e vinha**

- Aplique os adubos azotados a partir do final do Inverno, antes da rebentação.

### **Em terrenos declivosos**

- Não aplique adubos na época das chuvas, a fim de evitar a sua perda por escoamento superficial.

### **Em solos encharcados**

- Não aplique adubos azotados, devendo aguardar que o solo retome o seu estado de humidade normal para fazer a aplicação.





### Junto aos rios e às ribeiras

- Deixe uma faixa de protecção ao longo dos rios e das ribeiras, na qual não aplique fertilizantes, para os proteger da poluição com nitratos (veja as recomendações no ponto 3.4);
- Instale e regule os equipamentos de fertirrega por forma a não fertilizar a faixa de protecção.



### 3.2.2 Controlar os nitratos do solo entre duas culturas sucessivas

Após as colheitas de Verão, a formação de nitratos no solo continua a verificar-se e, com as primeiras chuvas, são arrastados em profundidade indo poluir as águas subterrâneas.

Tal acontece porque, geralmente nesta época, não existem no solo culturas que possam absorver o azoto mineral aplicado em excesso à cultura anterior ou o que é proveniente da mineralização da matéria orgânica do solo.

O controlo desta situação é possível aplicando as seguintes regras:

- Adopte **rotações culturais** que permitam **manter o solo com vegetação a maior parte do ano**, particularmente durante a época das chuvas;
- Introduza uma **cultura intercalar** nas parcelas que são ocupadas anualmente apenas por uma cultura de Primavera/Verão. Aquela cultura, semeada no cedo, vai **consumir os nitratos**



**existentes** no solo e evitar, assim, o seu arrastamento em profundidade pelas águas das primeiras chuvas;

- Use para **cultura intercalar espécies de crescimento rápido**, como algumas gramíneas e crucíferas;
- Dê à cultura intercalar um dos seguintes usos, próximo da instalação da nova cultura de Primavera: corte para forragem, enterre-a no solo como adubo verde, ou deixe-a na superfície do solo como factor de protecção contra a erosão e a evaporação directa, diminuindo, assim, as necessidades de água da cultura de Primavera;
- Use espécies e variedades bem adaptadas às condições da região na **sementeira antecipada** das culturas de Outono/Inverno, o que permitirá, também, o aproveitamento dos nitratos do solo no final do Verão.

### 3.2.3 Utilizar racionalmente os efluentes da pecuária

O uso agrícola dos efluentes das pecuárias (estrumes e chorumes) apresenta vantagens:

- Fornece nutrientes às plantas, reduzindo as quantidades de adubos a adquirir fora da exploração;
- Melhora o teor de matéria orgânica do solo;
- Permite dar uso adequado a um produto que pode ser altamente poluente das águas superficiais e subterrâneas.



No entanto, torna-se necessário ter em conta determinadas regras gerais a fim de **evitar a poluição das águas por nitratos e as perdas de azoto para a atmosfera.**

Como regra geral, o período de tempo que decorre entre a aplicação dos efluentes da pecuária e a instalação da cultura deve ser o mais curto possível. Deste modo, evitam-se perdas e a cultura pode utilizar em maior quantidade os nutrientes que aqueles contêm. Pela mesma razão, devem ser incorporados no solo logo após a sua distribuição à superfície do terreno.

- Aplique o chorume à superfície do solo com recurso a equipamentos que funcionem a baixa pressão, a fim de reduzir as perdas de azoto por volatilização, e a libertação de maus cheiros.
- Incorpore o chorume no solo imediatamente após a sua distribuição.
- Use, sempre que possível, equipamentos que permitam a sua injeção no solo.
- Não aplique estrumes e chorumes a menos de 35-50m de uma fonte, poço ou captação de água que se destine a consumo humano.
- Não aplique estrumes e chorumes numa faixa de protecção dos rios e ribeiras, não inferior a 10 metros. Veja as recomendações no ponto 3.4.
- Adapte, sempre que possível, a barra de distribuição da cisterna de modo a que a distribuição do chorume seja efectuada em bandas, próximo da superfície do solo.



- Solicite o boletim de análises e respectivo parecer técnico relativo aos efluentes orgânicos não provenientes das suas explorações, antes da sua aplicação.

#### **Nas culturas de Primavera**

- Aplique os efluentes da pecuária na altura das sementeiras.

#### **Nos cereais de Outono/Inverno**

- Aplique os efluentes da pecuária antes da sementeira e, quando for possível, em cobertura no aphilamento.

#### **Nas pastagens e forragens**

- Aplique os efluentes da pecuária ao longo do ano, com intervalos mínimos de três semanas e não ultrapassando o número total de aplicações correspondentes à quantidade máxima de azoto a aplicar de acordo com a recomendação de fertilização.
- Aplique o chorume só quando o solo se encontrar em bom estado de humidade, sobretudo se for argiloso, para evitar que a passagem dos equipamentos de distribuição provoque a sua compactação.

### **3.2.4 Armazenar e manusear correctamente os adubos**

No armazenamento e manuseamento dos adubos na exploração, sobretudo dos azotados, tenha os devidos cuidados para diminuir os riscos de poluição das águas.

- Os adubos sólidos e, sobretudo os líquidos, devem ser armazenados em locais **secos e impermeabilizados, situados**



**a mais de 10 metros de distância** dos rios e ribeiras, de valas ou condutas de drenagem, de poços, furos ou nascentes.

- No caso dos **adubos líquidos** é necessário que os **depósitos** em que se encontram guardados sejam **resistentes à corrosão**, devendo ficar armazenados sobre uma **base suficientemente resistente ao peso dos recipientes cheios**.
- **As tubagens e válvulas de enchimento** e esvaziamento de tais recipientes deverão, também, ser **resistentes à corrosão** e permanecer **perfeitamente limpas** quando não se encontrarem em uso.
- Todas as operações de **preparação de caldas** e de enchimento de depósitos para distribuição de adubos líquidos, ou de enchimento de distribuidores de adubos sólidos, devem ser efectuadas **a mais de 10 m** de linhas de água, de valas ou condutas de drenagem, de poços, furos ou nascentes.

### 3.2.5 Armazenar correctamente os efluentes da pecuária produzidos na exploração

Desde o momento em que os efluentes da pecuária são produzidos e até serem aplicados ao solo podem ocorrer perdas importantes de nutrientes, sobretudo de azoto.

Interessa reduzir estas perdas ao mínimo, a fim de manter o seu valor como fertilizante e reduzir os riscos de poluição do ambiente.

O bom armazenamento destes produtos é fundamental, para prevenir a ocorrência de tais problemas.

- **As instalações pecuárias** devem permitir uma **limpeza fácil e com baixo consumo de água de lavagem**, a fim de diminuir o grau de diluição dos dejectos e a capacidade das fossas onde são armazenados.
- As fossas e tanques de recolha e de armazenamento dos chorumes devem ter **paredes e pavimentos impermeabilizados**, para impedir a sua infiltração no solo.
- A capacidade das estruturas de armazenamento dos efluentes de pecuária deve ter em conta a sua produção total diária e, no mínimo, ser suficiente para armazenar o que é produzido durante o período de tempo em que não é recomendável a sua aplicação ao solo (3-4 meses no caso dos estrumes e 5-6 no caso dos chorumes).
- Por questões de segurança e de gestão, **a capacidade de cada tanque ou fossa de armazenamento não deve exceder 5000 m<sup>3</sup>**.
- Os estrumes e outros correctivos orgânicos sólidos devem ser armazenados em recintos próprios, protegidos da água da chuva, com pavimento impermeável, em pilhas cuja altura não deve ultrapassar 2 metros para facilitar o seu manuseamento.
- Os **correctivos orgânicos sólidos** podem, ocasionalmente, ser empilhados no solo desde que não haja risco de poluição por escoamento superficial.
- **As pilhas dos estrumes devem distanciar-se, pelo menos, 10 m de cursos de água ou de drenos, ou 50 m de fontes, furos ou poços** cujas águas sejam para consumo humano ou para abeberamento do gado.






### 3.3 Proteger a qualidade da água da poluição com produtos fitofarmacêuticos

Sendo a água um importante recurso natural que importa preservar, a aplicação de produtos fitofarmacêuticos deverá revestir-se dos maiores cuidados, de modo a evitar a sua contaminação. Pretende-se, deste modo, proteger a qualidade da água destinada ao consumo humano e os organismos aquáticos, tanto vertebrados e invertebrados, como plantas.

Para evitar a contaminação das águas superficiais, além das recomendações já referidas no ponto 2.3.2, relativas ao problema do arrastamento, tenha ainda em atenção os seguintes aspectos:

- Deixe uma **faixa de protecção aos rios e às ribeiras**, na qual não aplique produtos fitofarmacêuticos. Tenha em atenção que, para determinados produtos fitofarmacêuticos, é obrigatória uma dimensão mínima desta faixa, cuja informação consta do respectivo rótulo (veja as recomendações do ponto 3.4);
- Prepare as caldas a mais de **10 metros de distância** de poços, furos, nascentes, rios e ribeiras, valas ou condutas de drenagem;
- Respeite o período de não circulação das águas quando fizer **aplicações directamente em valas ou canteiros de arroz**;
- Na aplicação aérea de produtos fitofarmacêuticos tenha ainda maiores cuidados para **não contaminar os rios ou as ribeiras adjacentes da área a tratar**. Cumpra a legislação que regula esta prática;

- 
- **Nunca contamine** valas, poços ou cursos de água com excedentes de calda ou de lavagem de material de aplicação;
  - **Aplique os eventuais excedentes de calda**, depois de diluídos, em terreno com cobertura vegetal, beneficiando assim da retenção por parte das plantas;
  - Proceda do mesmo modo com os **excedentes de lavagem de equipamentos** depois de cada operação.

Para reduzir a contaminação das águas subterrâneas, além do indicado no ponto 2.3 para protecção do solo:

- Utilize os produtos que, pelas suas características de persistência e mobilidade no solo, tenham **menor risco de contaminação das águas subterrâneas**. Escolha os produtos fitofarmacêuticos aconselhados em **Protecção Integrada**;
- Respeite as restrições à utilização de produtos fitofarmacêuticos em zonas vulneráveis à contaminação de **águas subterrâneas** e em perímetros de protecção de captações de águas destinadas ao abastecimento público.

Quando aplicar herbicidas e desinfectantes de solo:

- Não utilize as doses mais **elevadas**, que constam dos rótulos, nos **solos ligeiros ou pobres em matéria orgânica**;
- Não repita, sobre o mesmo solo, em mais de 2 anos seguidos, aplicações herbicidas das famílias químicas das **triazinas, sulfonilureias e ureias**. Para conhecimento das famílias químicas, consulte o Guia de Produtos Fitofarmacêuticos - Lista de produtos com venda autorizada.



### 3.4 Proteger os rios e as ribeiras

Os nossos rios e ribeiras constituem um meio natural que tem várias funções importantes:

- Hidráulica, fazendo de colectores das águas da bacia hidrográfica;
- Biofísica, enquanto suporte da fauna e flora aquática;
- Paisagística, aumentando a diversidade visual da paisagem;
- Sócio-económica, pelos recursos que disponibiliza (água, pesca, recreio e lazer, etc.).

Consequentemente, os trabalhos de manutenção a que são sujeitos - para garantir o escoamento regular da água - têm que considerar a totalidade destas funções.

A vegetação ribeirinha que se desenvolve nas suas margens é muito importante, devendo ser devidamente conservada, porque:

- Retém a água e diminui a velocidade de escoamento, aumentando a infiltração da água;
- Protege e estabiliza os taludes e as margens em situações de cheia;
- Intercepta as partículas de solo provenientes das encostas adjacentes, resultantes dos processos de erosão;
- Intercepta os excedentes de fertilizantes arrastados pelo escoamento superficial em direcção ao rio ou à ribeira, funcionando como filtro biológico;

- Melhora a qualidade da paisagem;
- Regula a temperatura da água, através do ensombramento, controlando o desenvolvimento de espécies invasoras;
- Mantém a biodiversidade vegetal;
- Conserva *habitats* de espécies animais (mamíferos, aves, répteis, anfíbios, insectos, etc.), oferecendo-lhes refúgio, alimento e local de reprodução.

Por outro lado, muitos agricultores, em vastas zonas do país, estão dependentes de um aproveitamento intensivo dos solos dos vales férteis dos rios e das ribeiras. Isso implica:

- Assegurar uma boa drenagem dos campos adjacentes, mantendo o plano de água a níveis relativamente baixos;
- Prevenir os efeitos destrutivos das cheias, ou seja, evitar que no Outono e Inverno estas provoquem alterações dramáticas do traçado dos rios e das ribeiras.

Em ambos os casos, é necessário manter limpo o leito do rio ou da ribeira, ou seja, combater o assoreamento do leito e controlar o crescimento da vegetação no interior do mesmo (fundo do leito e talude).

Para manter as diferentes funções dos rios e ribeiras, e conciliar os interesses dos agricultores com os do ambiente, é fundamental aplicar diversas regras básicas. Assim:



- Promova a **conservação da vegetação ribeirinha existente** e a **instalação de nova vegetação**, utilizando as espécies características da região (salgueiros, amieiros, ulmeiros, freixos, choupos, tamujo, sevadilha, tamargueiras, etc.) para protecção das margens.
- Quando tiver que **cortar vegetação, arbustiva e arbórea**, dos taludes, faça uma selecção da mesma:
  - Dê prioridade à remoção das árvores doentes ou mortas.
  - Remova prioritariamente árvores e arbustos de espécies exóticas que podem tornar-se infestantes;
  - Mantenha tanto quanto possível a maior diversidade de espécies;
  - Não esqueça que a vegetação herbácea tem, também, um papel fundamental na estabilização do talude;
- Sempre que possível dê preferência ao corte, desbaste e poda da vegetação arbustiva e arbórea com recurso a **moto-serra**;
- Trabalhe a partir do **interior do rio ou da ribeira**, preservando a vegetação ribeirinha;
- Nos casos em que a dimensão do rio ou ribeira não permita trabalhar a partir do seu interior, trabalhe a partir da margem **Norte/Nascente**, preservando a vegetação da margem que assegura o ensombramento do leito (Sul/Poente), visto que previne a invasão pela vegetação aquática (algas, jacintos aquáticos, etc.);



- **Limpe pequenos troços em cada ano**, ou então, limpe alternadamente uma margem em cada ano em troços mais extensos;
- **Deixe pequenos trechos de talude por limpar** (aproximadamente 10 m em cada 30 metros limpos), com o objectivo de manter refúgios e facilitar a recolonização animal e vegetal;
- **Execute os trabalhos nos meses de Verão** (Junho a Setembro). No entanto, se tiver que realizar os trabalhos dentro do leito, concentre-os nos meses de Agosto e Setembro para não afectar os peixes na época de reprodução;
- Tenha cuidados acrescidos na limpeza dos cursos de água permanentes, já que é naturalmente nestes que existe uma vida aquática mais rica (peixes e anfíbios).

Para proteger os rios e as ribeiras, e desta forma também a água que todos nós bebemos, é recomendável deixar uma faixa de protecção ao longo do rio ou da ribeira.

Estas faixas de protecção deverão ter uma largura adequada à dimensão do rio ou ribeira. Aqui pode ser semeada ou instalada qualquer cultura, desde que:





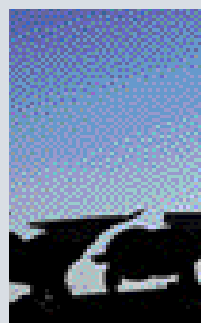
- Não mobilize o solo;
- Não aplique fertilizantes ou produtos fitofarmacêuticos.

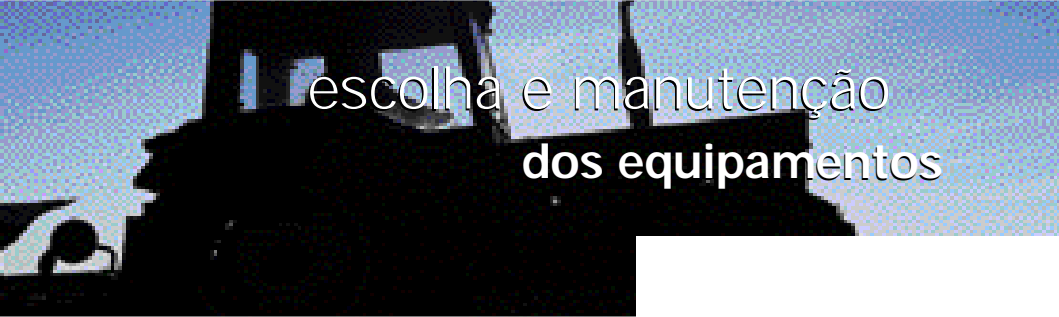
Podem ser pastoreadas, desde que se vede o acesso do gado à margem, ou limpas através da utilização de um corta-mato.

Lembre-se que a destruição da vegetação na margem, mesmo que localizadamente, pode, no Inverno seguinte, levar ao rebentamento das margens e ter consequências catastróficas sobre as culturas instaladas.



# Capítulo 4





escolha e manutenção  
dos equipamentos

**Capítulo 4**





## escolha e manutenção dos equipamentos

4.

Para escolher o tipo de equipamento necessário à mecanização de determinada operação é necessário conhecer a quantidade de trabalho, as condições em que vai ser realizado, o período de tempo que se espera ter para o fazer e o rendimento estimado das máquinas.

Feita a escolha do tipo de equipamento há que ter, ainda, em conta, a associação tractor-máquina operadora, que deve constituir um conjunto equilibrado e coerente, tendo em vista a realização da operação cultural nas melhores condições técnicas, em segurança, com respeito pelo ambiente, maximizando o rendimento e minimizando os custos (consumo, desgastes, etc.).

De acordo com os normativos em vigor, as máquinas à venda no mercado devem cumprir um conjunto de exigências essenciais de segurança e saúde, terem a marcação CE aposta e serem acompanhadas do Manual de Instruções e da Declaração de Conformidade CE em língua portuguesa (e na do país de origem se não forem de fabrico nacional).

Quando da compra de uma máquina nova, deve optar apenas por máquinas e equipamentos certificados e exigir o Manual de Instruções e a Declaração de Conformidade CE.

Antes de colocar uma máquina em serviço deve ser lido o respectivo Manual de Instruções. A sua utilização, regulação e manutenção deve ser feita exclusivamente de acordo com as recomendações do fabricante.

## 4.1 Para mobilização do solo

A preparação e trabalho do terreno é necessária para criar no solo as condições mais favoráveis à instalação e desenvolvimento das culturas.

As principais formas são:

- Mobilização principal com reviramento da leiva, seguida de preparação da cama para a semente e da sementeira;
- Mobilização principal sem **reviramento da leiva**, seguida da preparação da cama para a semente e da sementeira;
- **Mobilização mínima** seguida da sementeira;
- **Sementeira directa**.

Cada um destes tipos de preparação e trabalho do terreno pode recorrer a diferentes máquinas com diferentes tipos de órgãos activos (aivecas, dentes, discos, facas, bicos, etc.) rígidos, rotativos ou alternativos, accionados ou não pela tomada de força do tractor.

A escolha do momento oportuno e dos meios a utilizar dependem da topografia e dimensão da parcela, das características do solo e do seu estado inicial, das exigências da cultura a instalar, das condições climáticas, dos dias disponíveis para a realização das operações e, finalmente, do equipamento disponível.

Qualquer que seja a opção escolhida, é fundamental que o objectivo agronómico seja atingido sem degradar o solo. Para isso, é importante ter em atenção:



- A **praticabilidade e a transitabilidade dos solos** depende do tipo de solo e do seu teor de humidade. Em condições desfavoráveis (solo húmido) a utilização de equipamentos pesados, de esforços de tracção elevados, o recurso a equipamentos com órgãos activos accionados, associados aos meios de deslocação do tractor, podem ocasionar riscos elevados de degradação do solo.
- **Variar equipamentos e percursos** - a utilização sistemática dos mesmos equipamentos, realizando operações com as mesmas características, e/ou os mesmos percursos, ocasionam a prazo situações de compactação do solo.
- **Regular os equipamentos accionados pela tomada de força** - a utilização destes equipamentos leva sempre a uma acção mais violenta sobre o solo. Se deficientemente regulados, podem provocar a desagregação do solo com riscos sérios de erosão.

Para contrariar a erosão e a compactação dos solos siga os seguintes conselhos:

- Faça **operações combinadas** - numa mesma passagem são realizadas duas ou mais operações culturais;
- Faça **alternância de percursos e de equipamentos** com diferentes tipos de órgãos activos;
- Recorra à **mobilização mínima e à sementeira directa** sempre que estejam reunidas as condições necessárias para a sua aplicação.



## 4.2 Para sementeira directa

A sementeira directa é uma técnica pouco divulgada, mas que apresenta vantagens para a protecção do solo contra a erosão. Interessa aqui divulgar os equipamentos utilizados na aplicação desta técnica de sementeira.

A sementeira directa realiza-se sem mobilização prévia do solo permitindo, numa só passagem, realizar as operações indispensáveis à criação das condições próprias ao desenvolvimento da semente.

Utilizam-se equipamentos específicos constituídos por semeadores, equipados com robustos órgãos de mobilização e abertura superficial do solo.

Para as diferentes condições de trabalho (configuração da parcela, características do solo, exigências da cultura, cultura precedente) existem variados sistemas baseados em dois tipos de semeadores:

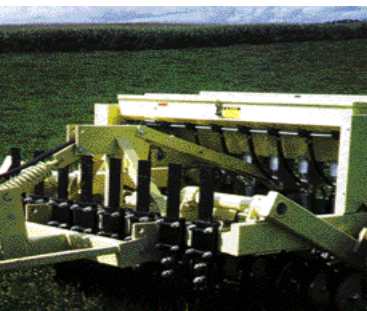
- Nos **semeadores em linhas**, a mobilização na linha é feita por um sistema de 1 a 3 discos ou por um sistema de dentes. Estes apresentam vantagens em relação aos discos nos solos com pedras, já que ao rolar sobre estas ocasionam uma perda de regularidade na profundidade de sementeira. Os semeadores em linhas estão adaptados, pelas suas características, aos cereais e forragens.





- Nos **semeadores de precisão** ou monogrão (colocam as sementes isoladas e a igual distância umas das outras), a mobilização na linha é feita por um sistema de discos recortados/ondulados que trabalham à frente do soco que esmiuça o solo no local de queda da semente ou por órgãos activos accionados pela tomada de força do tractor, montados num eixo horizontal na linha de sementeira. Os semeadores de precisão, pelas suas características, estão mais adaptados às culturas de Primavera.

A sementeira directa, quando praticada continuamente num solo, requer uma cuidada acção de controlo das infestantes e das características do perfil, já que, a prazo, origina neste alterações significativas, devido à ausência de fragmentação e de reviramento.



### 4.3 Para aplicação de produtos fitofarmacêuticos

Os pulverizadores são equipamentos complexos que exigem cuidados especiais na sua utilização, regulação e manutenção.

A aplicação de produtos fitofarmacêuticos deve garantir que se cumpram com precisão as condições de aplicação prescritas nos rótulos das embalagens dos mesmos. Para isto, é necessário que o equipamento de aplicação esteja adaptado à cultura, à quantidade a aplicar e ao tipo de produto e, ainda, bem regulado e submetido a uma manutenção periódica cuidada.

Tenha em conta as seguintes regras na selecção dos pulverizadores:

- Possibilidade de realizar os tratamentos e a sua limpeza em condições de segurança para a saúde do operador, para as culturas a tratar e para o ambiente;
- Possibilidade de aplicar um determinado volume por hectare, de modo homogêneo e regular, sobre as áreas a tratar;
- Adaptação a diferentes volumes por hectare em correspondência com as diferentes intervenções a realizar;
- Possibilidade de adequar a largura de pulverização à forma das parcelas.

Os pulverizadores de pressão de jacto projectado (a pulverização é feita por pressão e o transporte do líquido resulta da própria energia) são usados fundamentalmente em culturas baixas, com rampas horizontais.

Em viticultura e arboricultura os pulverizadores mais utilizados são



os de pressão de jacto transportado (a pulverização é feita por pressão e o transporte do líquido é ajudado por uma corrente de ar) e os pneumáticos (a corrente de ar pulveriza e transporta as gotas).

Tendo em vista a preservação do meio-ambiente e a segurança do operador, o pulverizador deve ser **regulado, utilizado e submetido a uma manutenção** de acordo com as recomendações do fabricante, expressas no manual de instruções.

Pela sua importância realçam-se os seguintes aspectos, que devem ser observados:

- Verifique cuidadosamente a **estanquicidade dos circuitos de distribuição** e respectivas ligações;
- Verifique o **bom funcionamento do manómetro** e, se necessário, substitua-o;
- Controle regularmente o **débito dos bicos** e substitua-os logo que este se afaste da média exigida;
- Faça a lavagem do depósito, dos circuitos e dos filtros **diariamente e sempre que mude de produto**;
- Faça a lavagem do pulverizador **a mais de 10 metros** dos rios e das ribeiras, de valas ou de condutas de drenagem, de poços, furos ou nascentes;
- Distribua as **águas de lavagem** do depósito, sempre que possível, sobre **terreno com cobertura vegetal**;
- Dê preferência aos pulverizadores equipados com **dispositivos anti-gotejo**.

## 4.4 Para rega

### 4.4.1 Para rega sob pressão

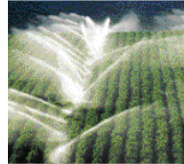
Os sistemas de rega automáticos e semi-automáticos podem-se incluir nos seguintes grandes grupos:

- Máquinas Equipadas com Canhões de Enrolamento ou Tiradas por Cabo de Aço;
- Rampas (de translação e *Center Pivots*);
- Cobertura Total;
- Rega Localizada.

As instalações totalmente automáticas podem ter associados sistemas de aplicação de fertilizantes solúveis ou de produtos fitofarmacêuticos, requerendo a sua boa aplicação o seguimento das indicações referidas nos pontos 2.3.1 e 3.2.1.

Respeite as seguintes recomendações:

- Escolha o equipamento de bombagem adequado às condições de funcionamento (caudal, altura manométrica, etc.): **racionalize a utilização da água** disponível e o custo de investimento;
- Faça a **manutenção e conservação periódica** do equipamento para que opere o mais próximo possível das condições óptimas de funcionamento;
- Instale uma **válvula anti-refluxo** (válvula desconectora) de





modo a garantir que, se for feita a incorporação de fertilizantes ou produtos fitofarmacêuticos na água da rega, **não haja contaminação do furo com a calda;**

#### Sistemas automatizados

- As instalações eléctricas dos equipamentos de comando devem obedecer ao **regulamento das instalações eléctricas;**
- Faça o seu dimensionamento por forma a evitar o consumo de energia durante as horas de ponta. **Poupe nos custos energéticos** e contribua para a racionalização da exploração da Rede Eléctrica Nacional;

#### Sistemas de rega localizada

- **Remova** totalmente do solo as **cintas de rega** quando já não forem aproveitáveis e dê-lhes um destino adequado, evitando a queima que envia gases tóxicos e perigosos para a atmosfera;
- Utilize **gotejadores auto-compensadores** para evitar diferenças de dotações entre emissores na mesma rampa;
- Utilize **gotejadores auto-limpantes** para reduzir o problema do entupimento;
- Dimensione os **filtros** para os caudais que prevê utilizar;

Sistemas de cobertura total

- Dimensione as condutas por forma a limitar o **consumo de energia**, fazendo um compromisso com o investimento mínimo;
- Disponha o equipamento por forma a não prejudicar a eficiência das operações culturais, especialmente a circulação de máquinas que os podem danificar, provocando rupturas e, conseqüentemente, perda de água.

#### 4.4.2 Para captação de águas subterrâneas

A fim de evitar a contaminação dos aquíferos e permitir um aproveitamento racional dos mesmos, as novas captações devem cumprir as **Cláusulas Técnicas** para exploração de água subterrânea. Consulte os Serviços Regionais do MADRP para o efeito.

Aquelas **Cláusulas Técnicas** deverão ser adaptadas aos parâmetros que traduzem as características dos aquíferos a explorar.

Além disso, devem ser tidas em conta na escolha do equipamento de bombagem apropriado para a exploração correcta do aquífero.

Como medida preventiva, mesmo nas captações já existentes, instale uma válvula **anti-refluxo** (válvula desconectora), ou outro dispositivo equivalente.



## 4.5 Para a protecção dos recursos naturais - - equipamentos especiais

Em princípio, os equipamentos não afectam o ambiente. A sua má utilização, regulação e manutenção é que pode levar à degradação do solo e da água.

Existem, no entanto, dispositivos específicos concebidos com a preocupação suplementar de preservarem o ambiente, de que são exemplos:

- **Painéis recuperadores de calda** - nomeadamente, para executar tratamentos de Inverno em vinhas;
- **Dispositivos anti-gotejo** - válvulas de membrana integradas nos porta-bicos dos pulverizadores a fim de manter a calda no circuito quando este deixa de estar sob pressão. Deste modo evitam-se os derrames quando o equipamento é desligado;
- **Bicos anti-arrastamento** - tipo de bicos de pulverização que, pela sua concepção, permitem reduzir o efeito de arrastamento (deposição da calda em local diferente do pretendido);
- **Deflectores** - para orientação do fluxo de ar nos equipamentos de aplicação de produtos fitofarmacêuticos em culturas arbóreas ou arbustivas;
- **Localizadores de chorumes** - para depositar ou enterrar o chorume no solo, evitando perdas de azoto e maus cheiros, substituindo com vantagem a distribuição a lanço por projecção ou aspersão.



- **Novas gerações de motores dos tractores** - com menores consumos de combustível e emissões sonoras ou poluentes cada vez mais reduzidas;
- **Depósitos de recolha de óleo** - recebem o óleo proveniente do gotejamento das tomadas de óleo do circuito externo do sistema hidráulico dos tractores agrícolas, evitando o seu derrame para o solo;
- **Semeadores directos** - para fazer a sementeira sem recurso às práticas habituais de mobilização do solo, tal como referido no ponto 4.2.