



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural

# Manual de Boas Práticas para a Implementação do Programa de Ação em Zonas Vulneráveis de Portugal Continental



2021



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

AGRICULTURA



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural

## **Ficha Técnica:**

**Título:** Manual de Boas Práticas para a Implementação do Programa de Ação em Zonas Vulneráveis de Portugal Continental

### **Coordenação:**

Isabel Passeiro (Subdiretora-Geral da DGADR)

### **Autores:**

Teresa Godinho Tavares

Patrícia Moreira da Fonseca (Chefe de Divisão de Gestão dos Recursos Naturais)

Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)

Direção de Serviços de Promoção da Atividade Agrícola (DSPAA)

Divisão de Gestão dos Recursos Naturais (DGRN)

**Dezembro de 2021**



**REPÚBLICA  
PORTUGUESA**

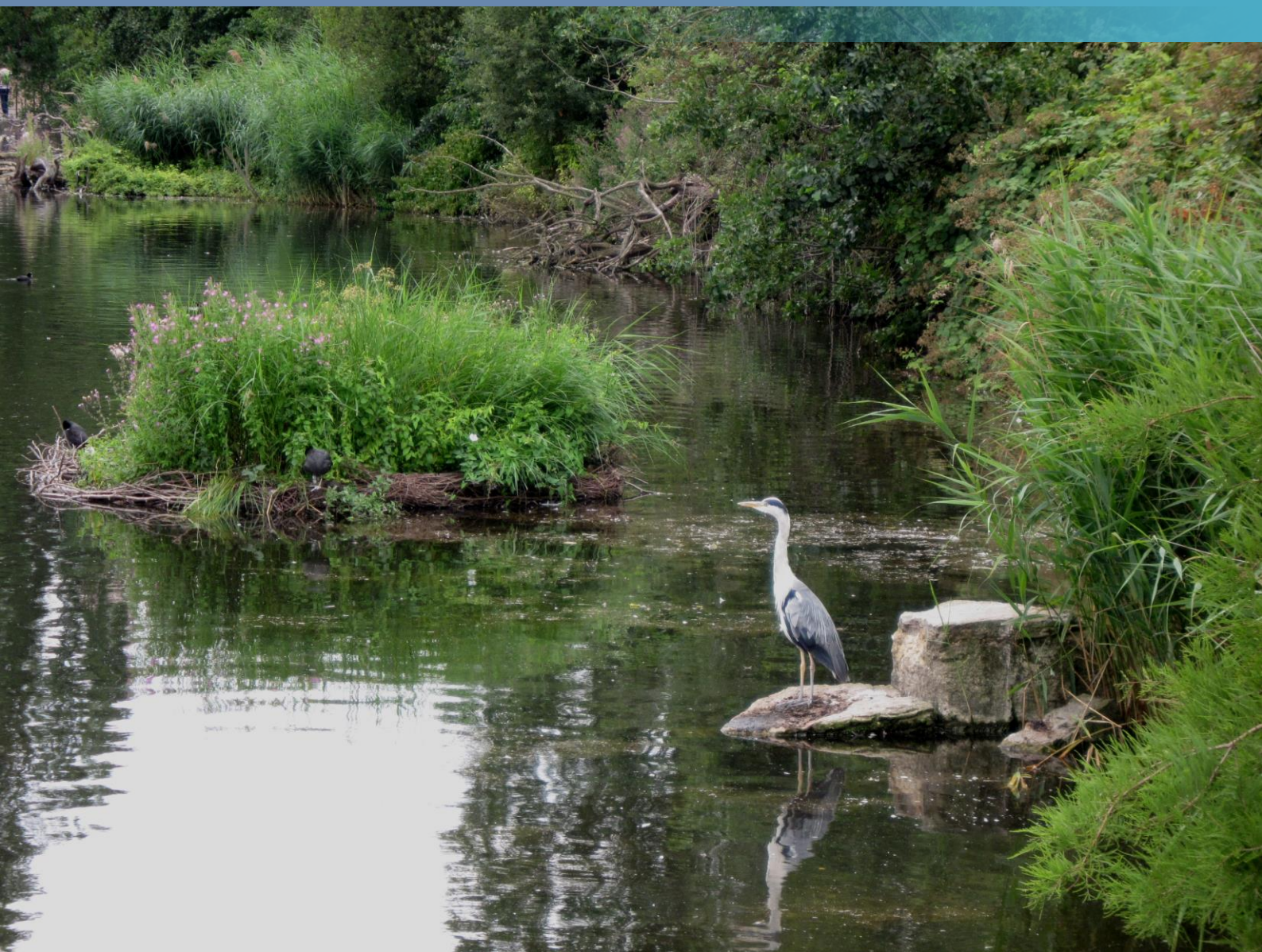
AGRICULTURA

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
<b>3. ÂMBITO DE APLICAÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>4. FERTILIZAÇÃO RACIONAL</b> .....	<b>19</b>
4.1 O que é a Fertilização Racional .....	19
4.2 Fertilizantes .....	23
4.2.1 O que são fertilizantes .....	23
4.2.2 Que fertilizantes aplicar .....	26
4.3 Aplicação de fertilizantes .....	28
4.3.1. Técnicas de aplicação de fertilizantes .....	29
4.3.1.1 Técnicas de aplicação de fertilizantes minerais .....	29
4.3.1.2. Técnicas de aplicação de fertilizantes orgânicos .....	30
4.3.2. Épocas de Aplicação de Fertilizantes .....	31
4.3.3. Aplicação de Fertilizantes em solos inundados ou inundáveis, gelados ou cobertos de neve .....	34
4.3.4. Aplicação de fertilizantes em terrenos adjacentes a cursos de água, a captações de água subterrânea a albufeiras e lagoas .....	35
4.3.4.1 Águas Superficiais .....	36
4.3.4.2 Águas Subterrâneas .....	38
4.3.4.3 Albufeiras, lagoas e lagos .....	40
<b>5. QUANTIDADES DE FERTILIZANTES A APLICAR ÀS CULTURAS</b> .....	<b>45</b>
5.1 Quantidade de fertilizantes azotados a aplicar .....	45
5.2 Plano de Fertilização .....	47
5.2.1 O que é o Plano de Fertilização .....	47
5.2.2 Quando e porquê se deve fazer o Plano da Fertilização Azotada .....	48
5.2.3 Como fazer o Plano de Fertilização do Azoto .....	50
5.2.3.1 – Plano da fertilização do azoto para as culturas anuais .....	51
5.2.3.2 Plano de fertilização do azoto para as culturas arbóreas e arbustivas .....	61
5.3. Registo de Fertilização .....	65
5.3.1 O que é a Ficha de Registo de Fertilização .....	65
5.3.2 Quem deve preencher a Ficha de Registo de Fertilização e porquê .....	65
5.3.3. Quando deve ser preenchida a Ficha de Registo de Fertilização do azoto .....	66
5.3.4. Como deve ser preenchida a Ficha de Registo de Fertilização do azoto .....	66
5.4. Análises de terra, da água de rega, foliares e de efluentes pecuários .....	68
5.4.1. Análises de terra .....	69
5.4.2. Análises da água de rega .....	70
5.4.3. Análises foliares .....	72
5.4.4. Análises de efluentes pecuários (estrumes e chorumes) .....	73
<b>6. PRÁTICAS AGRÍCOLAS EM TERRENOS DECLIVOSOS</b> .....	<b>77</b>
<b>7. GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS EFLUENTES PECUÁRIOS EM ZONAS VULNERÁVEIS</b> .....	<b>83</b>
7.1 – O que são efluentes pecuários (EP) .....	84
7.2 – Produção de Efluentes Pecuários .....	85

<b>7.3 – Armazenamento de Efluentes Pecuários</b> .....	<b>86</b>
7.3.1 – Definição de capacidade total dos órgãos de retenção de efluentes pecuários .....	88
7.3.2 - Dimensionamento dos órgãos de retenção de EP .....	89
7.3.3 – Localização das infraestruturas de armazenamento de EP.....	96
7.3.4 – Construção das infraestruturas de armazenamento de EP.....	97
<b>7.4 – Deposição temporária de EP</b> .....	<b>98</b>
<b>7.5 - Aplicação de EP no solo agrícola</b> .....	<b>99</b>
7.5.1 – Como aplicar EP ao solo .....	99
7.5.2 – Quantidade de EP a aplicar .....	102
7.5.3 – Quando se deve aplicar EP: épocas do ano mais adequadas à aplicação .....	105
<b>7.6 – Registos do EP</b> .....	<b>106</b>
<b>7.7 – Controlo da Implementação da DN no âmbito da Gestão dos EP</b> .....	<b>108</b>
<b>8. GESTÃO SUSTENTÁVEL DA REGA</b> .....	<b>111</b>
<b>9. CONTROLO</b> .....	<b>115</b>
<b>10. DEFINIÇÕES, BIBLIOGRAFIA, LEGISLAÇÃO E SÍTIOS DE INTERESSE</b> .....	<b>119</b>
10.1 Definições .....	119
10.2 Bibliografia.....	120
10.3 Legislação.....	121
10.3.1. Legislação nacional.....	121
10.3.2. Legislação comunitária.....	122
10.4 Sítios de interesse .....	123





## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO





Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural





## 1. Introdução

A água, o solo e o ar são recursos naturais que importa preservar pois são o suporte da vida e das diferentes atividades económicas, incluindo a agropecuária, sendo essencial a adoção de boas práticas agrícolas por forma a garantir a maior produtividade das culturas com o menor risco de degradação da qualidade do ambiente.

O azoto, o fósforo e o potássio são nutrientes essenciais para o crescimento das plantas promovendo uma maior produtividade das culturas. Se estes nutrientes não são absorvidos pelas plantas há o risco de serem lixiviados para as águas subterrâneas ou arrastados por erosão hídrica para as águas superficiais e, nalguns casos, libertados para a atmosfera como gases poluentes ou com efeito de estufa.

Nas Zonas Vulneráveis é necessário diminuir essa poluição através da aplicação obrigatória do Programa de Ação e do Código de Boas Práticas Agrícolas, sendo fundamental aplicar corretamente as medidas e orientações contidas nestes.

Este Manual foi elaborado no sentido de fornecer informação técnica de carácter prático sobre a aplicação do Programa de Ação e do Código de Boas Práticas Agrícolas aos agricultores e produtores pecuários com explorações situadas nas Zonas Vulneráveis aos Nitratos, de Portugal Continental, designadas no âmbito da aplicação da Diretiva n.º 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro, relativa à proteção das águas causada ou induzida por nitratos de origem agrícola (adiante denominada por Diretiva Nitratos).

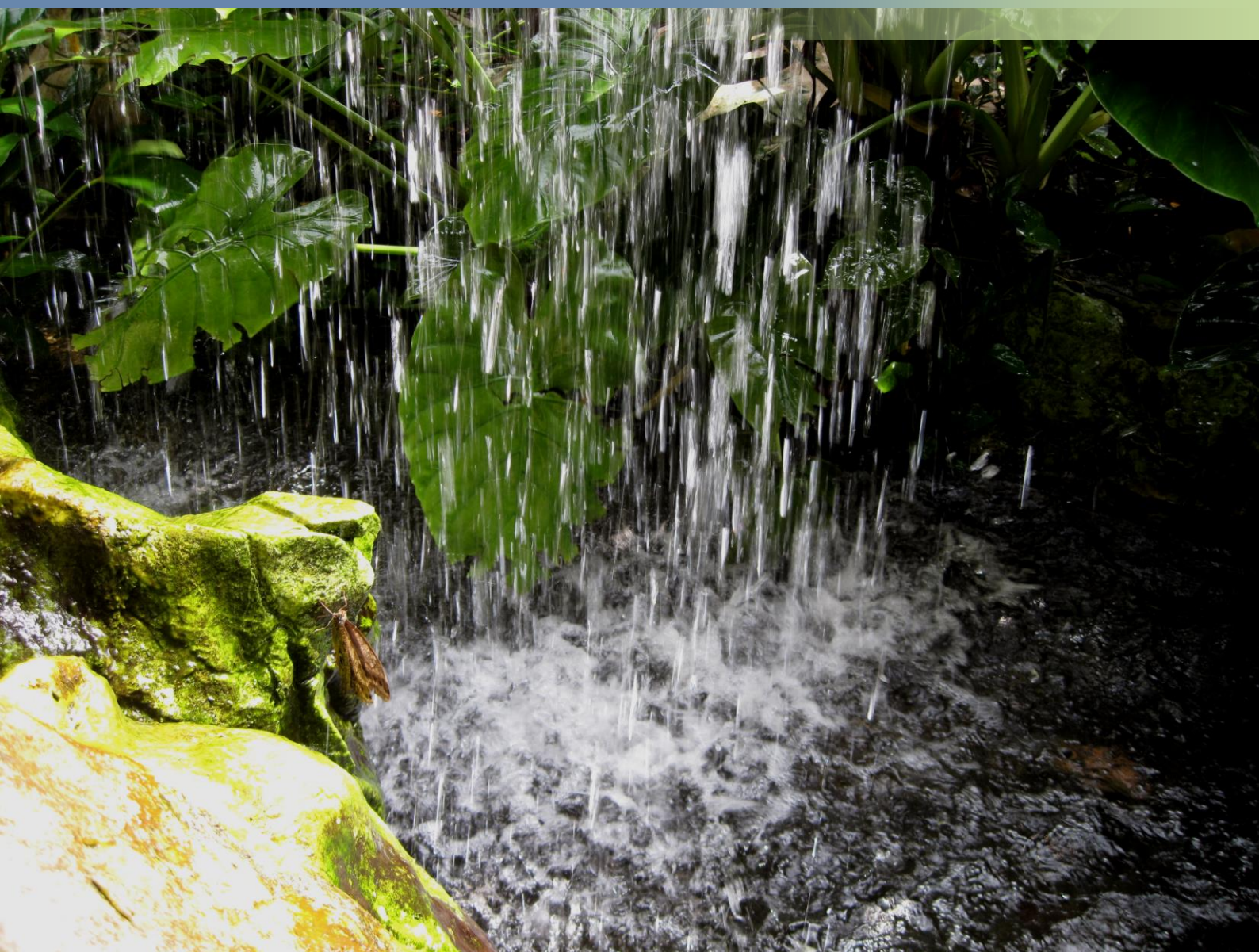
Através da aplicação das medidas do Programa de Ação e do Código de Boas Práticas Agrícolas pretende-se não só promover a melhoria da qualidade da água, mas contribuir também para a proteção do solo e do ar através da fertilização racional, da gestão sustentável dos efluentes pecuários e da gestão sustentável da rega.

Os exemplos de cálculo apresentados neste Manual são meramente explicativos, podendo não corresponder a situações reais.

A leitura deste Manual não dispensa a consulta da legislação em vigor.



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural



## CAPÍTULO 2 - OBJETIVOS





Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural





## 2. Objetivos

O conhecimento atual permite saber que os nitratos e os fosfatos do solo podem ser lixiviados para as águas subterrâneas ou arrastados para as águas superficiais, e causar a poluição das mesmas.

Para prevenir ou reduzir a poluição das águas com nitratos e/ou fosfatos de origem agrícola é necessário impedir ou diminuir a entrada direta ou indireta do azoto e/ou do fósforo nas massas de água.

Deve ser **objetivo** de todos os agricultores e produtores pecuários:

Garantir maiores produtividades, mas de forma ambientalmente sustentável, ou seja, impedindo ou reduzindo a poluição das águas com nitratos ou fosfatos de origem agrícola, bem como do solo e do ar

Como atingir este **objetivo**?

**Assegurando que os nitratos e os fosfatos veiculados pelos fertilizantes não são arrastados ou lixiviados para as massas de água, através da:**

- ✓ Fertilização Racional;
- ✓ Gestão Sustentável dos Efluentes Pecuários;
- ✓ Gestão Eficiente da Água
- ✓ Melhoria das Práticas Agrícolas

**Aplicando:**

- ✓ Obrigatoriamente o Programa de Ação e o Código de Boas Práticas Agrícolas nas Zonas Vulneráveis aos nitratos de origem agrícola
- ✓ Voluntariamente o Código de Boas Práticas Agrícolas fora das Zonas Vulneráveis

**Este Manual tem como propósito:**

- ✓ **Promover a melhoria da qualidade da água**, através do aumento do número de agricultores que aplicam corretamente o Programa de Ação, contribuindo para a concretização dos objetivos da Diretiva Nitratos;
- ✓ **Promover a compreensão do Programa de Ação** atualmente em vigor pelos agricultores e produtores pecuários, e consequentemente a sua aplicação nas **Zonas Vulneráveis aos Nitratos** de origem agrícola de Portugal Continental;
- ✓ **Aumentar a eficácia da aplicação do Programa de Ação** diminuindo a necessidade, de numa revisão futura, incluir medidas mais restritivas do que aquelas que estão atualmente em vigor;
- ✓ **Promover a fertilização racional** no âmbito da agricultura sustentável.
- ✓ **Contribuir para a proteção dos recursos naturais**, no quadro da aplicação das políticas ambientais comunitárias, nomeadamente no âmbito do Pacto Ecológico Europeu, da Economia Circular e de adaptação às alterações climáticas.
- ✓ **Promover a adoção de boas práticas agrícolas, mitigadoras da perda de azoto e outros nutrientes** para a água e o ar, e contribuindo para a melhoria da fertilidade do solo através do aumento do seu teor de matéria orgânica.

O **Programa de Ação** contém um conjunto de medidas e práticas agrícolas (**Fig. 1**) destinadas a impedir e a reduzir a poluição das massas de água por nitratos, dispostos por temas/conteúdos definidos pela Diretiva n.º 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro (Diretiva «Nitratos»).



**Fig. 1** – Medidas do Programa de Ação



## **CAPÍTULO 3 - ÂMBITO de APLICAÇÃO**





Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural





### 3. Âmbito de Aplicação

O Programa de Ação (PA) para as Zonas Vulneráveis de Portugal Continental aplica-se a todos os agricultores titulares de explorações agrícolas total ou parcialmente localizadas nestas zonas.

A Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto, estabelece o Programa de Ação para as Zonas Vulneráveis e Portugal continental e tem como objetivos reduzir a poluição das águas causada ou induzida por nitratos de origem agrícola e impedir a propagação desta poluição nestas Zonas.

Nas Zonas Vulneráveis designadas na Região Autónoma dos Açores aplicam-se os Programas de Ação estabelecidos para as mesmas através de Portarias publicadas no Jornal Oficial dessa Região.

As Zonas Vulneráveis de Portugal Continental (Fig. 2) são as identificadas pela Portaria n.º 164/2010, de 16 de março e designadas por:

- a) Esposende – Vila do Conde;
- b) Estarreja – Murtosa;
- c) Litoral Centro;
- d) Tejo;
- e) Beja;
- f) Elvas;
- g) Estremoz – Cano;
- h) Faro;
- i) Luz - Tavira

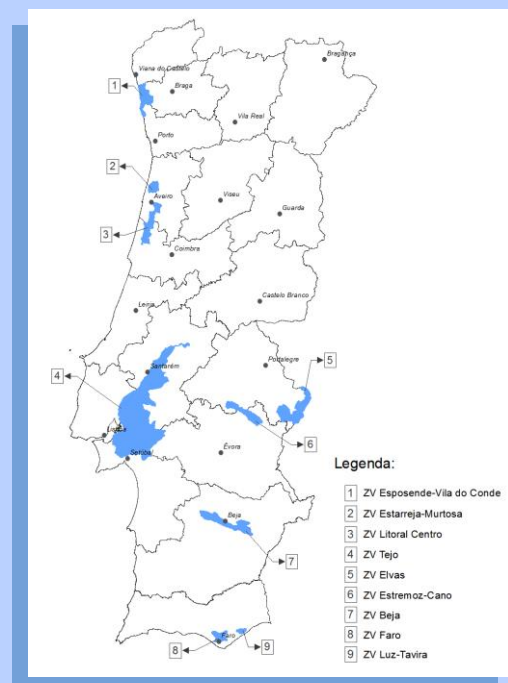


Fig. 2 – Zonas Vulneráveis de Portugal Continental

As Zonas Vulneráveis de Portugal continental estão caracterizadas no Anexo I do Programa de Ação.

Todos os titulares de explorações agrícolas total ou parcialmente integradas nas Zonas Vulneráveis são obrigados a identificar as suas parcelas no Sistema de Identificação de Parcelas – iSIP (artigo 15º do Programa de Ação). O acesso a esse sistema para fazer essa identificação pode ser efetuado na Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) territorialmente competente.

Nas Zonas Vulneráveis aos nitratos as medidas constantes do Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA) e não descritas no Programa de Ação são de carácter obrigatório, assumindo formas concretas em função das condições agroclimáticas e das culturas e sistemas culturais dominantes (artigo 14º do Programa de Ação). O CBPA foi aprovado e publicado pelo Despacho n.º 1230/2018, de 5 de fevereiro.



**O Programa de Ação não se aplica às culturas sem solo, mas neste caso os agricultores são obrigados:**

- 1) A apresentar um plano de utilização das águas drenadas destas culturas, à Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) territorialmente competente e a obter uma autorização prévia emitida por esta entidade;
- 2) A cumprir o disposto no Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto (que revoga os artigos n.os 3 e 4 do artigo 58.º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e respetiva legislação aplicável).

As medidas do Programa de Ação e do Código de Boas Práticas Agrícolas a aplicar nas Zonas Vulneráveis aos nitratos de origem agrícola:

- 1) Foram estabelecidas para impedir e reduzir a poluição das águas por nitratos de origem agrícola;
- 2) Contudo, algumas dessas medidas contribuem também para a proteção do solo e para diminuir a poluição do ar, conforme se indica no **Quadro 1**.

**Quadro 1** – Influência das medidas do Programa de Ação na proteção dos recursos naturais.

Medidas do Programa de Ação		Recursos Naturais que Protegem		
		Água	Solo	Ar
Fertilização Racional	Épocas, quantidades e condições de aplicação de fertilizantes	Sim	Sim	Sim
	Aplicação de fertilizantes junto a massas de água	Sim		
Práticas Agrícolas em terrenos declivosos		Sim	Sim	
Gestão sustentável dos efluentes pecuários		Sim	Sim	Sim
Gestão sustentável da água		Sim	Sim	



### Algumas questões e respostas:

QUESTÕES	RESPOSTAS
O Programa de Ação (PA) para as Zonas Vulneráveis (ZV) de Portugal Continental aplica-se a todos os agricultores do Continente?	Não. O PA só é de aplicação obrigatória pelos agricultores titulares de explorações agrícolas total ou parcialmente localizadas nas Zonas Vulneráveis de Portugal Continental.
Se a exploração agrícola só está parcialmente abrangida é obrigatório aplicar o Programa de Ação a toda a área da exploração mesmo àquela que está localizada fora da ZV?	Não. O PA só é de aplicação obrigatória na área da exploração abrangida pela ZV.
O Programa de Ação para as ZV de Portugal continental aplica-se também às ZV da Região Autónoma dos Açores?	Não. As ZV da Região Autónoma dos Açores têm Programas de Ação específicos.
O Programa de Ação aplica-se também aos agricultores ou produtores com explorações pecuárias localizadas nas ZV de Portugal Continental?	Sim.
O Programa de Ação para as ZV de Portugal continental aplica-se às culturas sem solo?	Não. Mas os agricultores que tenham estas culturas em Zonas Vulneráveis aos nitratos têm que: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Apresentar um plano de utilização das águas drenadas destas culturas, à Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) territorialmente competente;</li> <li>b) Obter uma autorização prévia emitida pela DRAP territorialmente competente;</li> <li>c) A cumprir o disposto no Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto (que revoga os artigos n.os 3 e 4 do artigo 58.º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e respetiva legislação aplicável)</li> </ul>
Se uma cultura com solo situada numa Zona Vulnerável for regada com as águas drenadas de uma cultura sem solo é necessário cumprir o Programa de Ação?	Sim.
Os titulares de explorações agrícolas total ou parcialmente integradas nas Zonas Vulneráveis são obrigados a identificar as suas parcelas no Sistema de Identificação de Parcelas (ISIP)?	Sim.



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural



## 4. FERTILIZAÇÃO RACIONAL



Este capítulo pretende responder às seguintes questões:

- ✓ O que é a Fertilização Racional?
- ✓ Porque motivo se deve fazer uma Fertilização Racional?
- ✓ O que são fertilizantes e que fertilizantes aplicar?
- ✓ Quais as técnicas de aplicação de fertilizantes minerais e orgânicos?
- ✓ Em que épocas é permitida a aplicação de fertilizantes?
- ✓ Há limitações à aplicação de fertilizantes em solos inundados ou inundáveis?
- ✓ Há limitações à aplicação de fertilizantes em solos gelados ou cobertos de neve?
- ✓ Há limitações à aplicação de fertilizantes de acordo com as condições meteorológicas?
- ✓ Há limitações à aplicação de fertilizantes nas proximidades das águas superficiais e das captações de águas subterrâneas?



## 4. Fertilização Racional

### 4.1 O que é a Fertilização Racional

A **fertilização racional** é aquela que permite:

- ✓ Fornecer os nutrientes às culturas ao longo do seu ciclo vegetativo, mas nas épocas e nas quantidades que estas necessitam e nas formas mais adequadas;
- ✓ Aplicar os fertilizantes tecnicamente mais favoráveis no fornecimento de nutrientes, atendendo à cultura e às condições do solo e clima;
- ✓ Adotar as técnicas de aplicação de fertilizantes mais eficazes;
- ✓ Fazer um melhor aproveitamento dos nutrientes pelas culturas, nomeadamente do azoto e do fósforo, aumentando as suas produções;
- ✓ Aumentar a rentabilidade económica do uso dos fertilizantes e de outros fatores de produção;
- ✓ Reduzir as perdas de nutrientes, em especial de azoto e fósforo do solo para as águas superficiais e subterrâneas, por escoamento superficial ou por infiltração;
- ✓ Diminuir a poluição das águas superficiais e subterrâneas, por nitratos e fósforo de origem agrícola
- ✓ Manter ou melhorar a fertilidade do solo.



O **azoto, o fósforo e o potássio** são macronutrientes essenciais para o crescimento das plantas promovendo uma maior produtividade das culturas e assegurando a fertilidade do solo.

Se estes **nutrientes não são absorvidos** pelas plantas há o **risco** de serem **perdidos por**:

- 1) **Lixiviação** para as águas subterrâneas;
- 2) **Arrastamento/Escurrência** para as águas superficiais; ou,
- 3) **Volatilização (emissão de gases** para a atmosfera).

Acima de determinadas concentrações essas perdas de azoto e fósforo podem conduzir a situações de poluição do meio ambiente pelo que é necessário reduzir ou evitar as mesmas através da adoção de boas práticas agrícolas, nomeadamente na fertilização racional.

Um solo pode degradar-se se for sujeito a práticas agrícolas incorretas, pois pode ocorrer a deterioração das suas propriedades químicas, físicas ou biológicas, ou até a sua perda por fenómenos de erosão.

Contrariamente, um solo pouco fértil pode tornar-se mais produtivo, desde que sejam adotadas práticas agrícolas adequadas, que permitam melhorar as características físico-químicas e biológicas do solo, corrigindo os fatores limitantes que impedem o desenvolvimento da planta.

**Saber** quais são as **necessidades das culturas em nutrientes**, qual a **época apropriada** e a **forma adequada para fornecer esses nutrientes às culturas** pode ter um efeito positivo sobre os recursos água, solo e ar e possivelmente contribuir também para reduzir os custos de produção, o que só é possível através da prática de uma **fertilização racional**.

Se se fornecerem às culturas os nutrientes na quantidade certa (de acordo com a necessidade em nutrientes da cultura), mas na época inapropriada e/ou na forma inadequada, ou

Se se fornecerem às culturas os nutrientes na época apropriada, mas na quantidade errada e/ou na forma inadequada, ou

Se se fornecerem às culturas os nutrientes na forma adequada (aquela em que a planta os consegue retirar do solo), mas na quantidade errada e/ou na época inapropriada



Podem obter-se menores produções

Aumentar a poluição das águas superficiais e subterrâneas por nitratos e fósforo de origem agrícola.

**Em termos gerais**, a **quantidade adequada de nutrientes** a fornecer à cultura depende do tipo de cultura e da produção esperada para a mesma.

Nas **Zonas Vulneráveis aos nitratos**, o Programa de Ação, estabelece a quantidade de azoto a fornecer à cultura de acordo com a produção de referência da mesma (**Ver o capítulo 5.1 deste manual**).

**Em termos gerais**, a **época adequada para fornecer nutrientes** (azoto, fósforo, potássio, outros macronutrientes e micronutrientes) à cultura é:

- 1) Quando esta necessita dos nutrientes para se desenvolver (fase de crescimento ativo do ciclo vegetativo); e,
- 2) Simultaneamente não há precipitação forte ou muito forte, que provoque o arrastamento ou a lixiviação destes nutrientes para as águas.

No caso das **Zonas Vulneráveis aos nitratos**, o Programa de Ação, estabelece medidas de aplicação obrigatória relativamente às **épocas em que não é permitido aplicar fertilizantes** às culturas (**Ver o capítulo 4.3.2 deste manual**).

**Em termos gerais**, a **forma adequada de fornecer nutrientes** à cultura é aquela em que a planta consegue retirar esses nutrientes do solo, quando necessita dos mesmos. A maioria das plantas absorve rápida e facilmente o azoto sob a forma nítrica, ou seja, sob a forma de ião nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ).



O pH do solo é importante pois valores de pH próximo do 7 (pH neutro) facilitam a absorção de nutrientes (macro e micro) pelas plantas. Em Portugal os solos agrícolas são maioritariamente ácidos, pelo que é necessário corrigir essa acidez para facilitar a absorção de nutrientes, através aplicação de corretivos. Para obter informação sobre o solo é necessário fazer análises de terra (**Ver o capítulo 5.4.1 deste manual**).

Em Portugal continental os teores de matéria orgânica no solo são geralmente baixos a médios, surgindo teores mais elevados nalgumas zonas, normalmente, associados a sistemas culturais com frequentes aplicações de estrumes. Nos solos com menores teores de matéria orgânica é importante aumentar esse teor para promover a fertilidade desses solos.

O aumento do teor em matéria orgânica no solo também promove: o aumento do teor de humidade do solo, o sequestro do carbono, a atividade microbológica e a redução da perda de solo por erosão.

O **Programa de Ação a aplicar às Zonas Vulneráveis aos nitratos** de origem agrícola contem medidas e orientações sobre fertilização azotada, que simultaneamente permitem reduzir a poluição das águas causada por azoto de origem agrícola. Contudo, para fazer uma **fertilização racional** também é necessário aplicar corretamente o **fósforo, o potássio, os restantes macronutrientes em falta e os micronutrientes**.

#### **Para fazer uma Fertilização Racional tenho que saber:**

- ✓ Que nutrientes é necessário aplicar ao solo e/ou à cultura
- ✓ Quais as quantidades mais adequadas desses nutrientes
- ✓ Quais os fertilizantes mais favoráveis para fornecer esses nutrientes tendo em conta as condições do solo, do clima e da própria cultura;
- ✓ Quais são as épocas apropriadas para fornecer os nutrientes à cultura.
- ✓ Quais as técnicas de aplicação de fertilizantes mais adequadas para obter uma maior eficácia no aproveitamento dos nutrientes pela cultura
- ✓ O que é o Plano e o Registo de Fertilização;
- ✓ O que são as Análises de Terra, de Água de Rega e Foliar

**Algumas questões e respostas:**

QUESTÕES	RESPOSTAS
<p>Qual é a época apropriada para fornecer nutrientes à cultura?</p>	<p>É nas fases do ciclo vegetativo da planta em que esta mais necessita dos nutrientes para se desenvolver, e em que simultaneamente não haja precipitação forte ou extremamente forte.</p> <p>Nas Zonas Vulneráveis aos nitratos terão que ser também respeitadas as épocas em que não é permitido aplicar determinados tipos de fertilizantes (ver capítulo 4.3.2 deste manual).</p>
<p>Qual é a quantidade certa de nutrientes a fornecer à cultura pela fertilização?</p>	<p>Depende da produção esperada para cada cultura.</p> <p>Nas Zonas Vulneráveis, e no caso do azoto, à quantidade a fornecer pela fertilização para a produção esperada devem ser deduzidas as quantidades de azoto fornecidas: pelo solo, pela água de rega e pelos resíduos das culturas precedentes (Ver capítulo 5.2 deste manual).</p> <p>Para saber qual a quantidade de azoto a fornecer à cultura deve ser efetuado o cálculo de fertilização do azoto.</p>
<p>Qual é a forma adequada de fornecer os nutrientes à cultura?</p>	<p>É aquela em que a planta consegue retirar os nutrientes do solo, quando necessita destes, nomeadamente o azoto.</p> <p>A maioria das plantas absorve rápida e facilmente o azoto sob a forma nítrica, ou seja, sob a forma de ião nitrato (<math>\text{NO}_3^-</math>).</p> <p>Se se aplicarem adubos na forma orgânica tem que se garantir que quando a planta necessita do azoto este se encontra na forma nítrica (<math>\text{NO}_3^-</math>) ou amoniacal (<math>\text{NH}_4^+</math>), para que possa ser absorvido por estas.</p> <p>Se se aplicarem adubos de libertação lenta/controlada tem que se garantir que quando a planta necessita do azoto este já está disponível para ser absorvido</p>

## 4.2 Fertilizantes

### 4.2.1 O que são fertilizantes

Um **fertilizante** é qualquer substância utilizada com o objetivo de direta ou indiretamente, manter ou melhorar a nutrição das plantas (**Fig. 3**). Consideram-se **duas classes de fertilizantes**: os **adubos** e os **corretivos agrícolas**.

Um **adubo** é um fertilizante cuja função principal é fornecer à planta um ou mais nutrientes.

Um **corretivo agrícola** é um fertilizante cuja função principal é melhorar as características físicas, químicas e ou biológicas do solo.

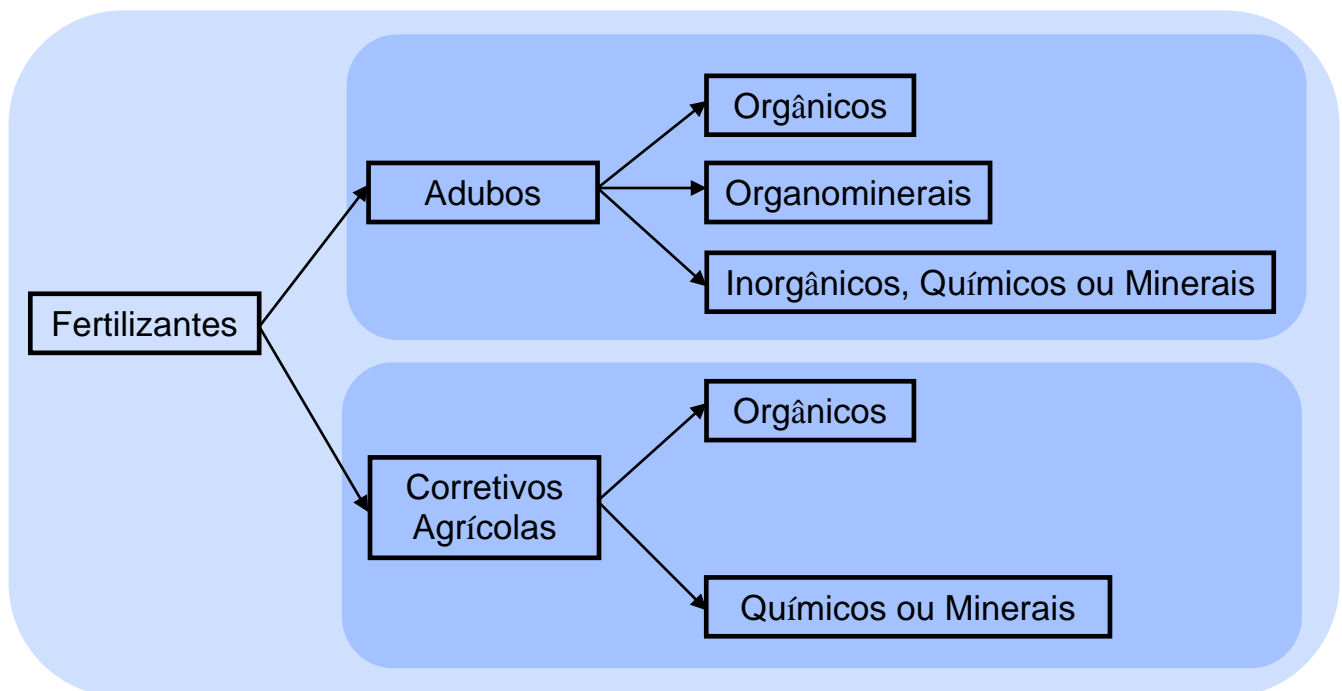


Fig. 3 – Esquema dos tipos de fertilizantes.

O **adubo elementar** é aquele que tem um teor declarável de apenas um macronutriente principal (*in* Decreto-Lei n.º 103/2015, de 15 de junho).

O **adubo composto** é aquele que contém mais de um macronutriente principal (*in* Programa de Ação, artigo 3º da Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto).

Nos **adubos azotados** mais utilizados o **azoto** pode encontrar-se na forma:

- 1) Nítrica ( $\text{NO}_3^-$ );
- 2) Amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ );
- 3) Orgânica.

O **azoto na forma nítrica**, ou seja, sob a forma de **ião nitrato ( $\text{NO}_3^-$ )**, é rapidamente absorvido pelas plantas.

O **azoto na forma nítrica**, não é suscetível de ser retido pelo solo (pois tem fraco poder de adsorção às partículas do solo) sendo muito solúvel na água, pelo que tem grande mobilidade e consequentemente é facilmente lixiviado (arrastado para as águas subterrâneas pelas águas que se infiltram no solo provenientes da rega ou da precipitação).

O **azoto na forma amoniacal**, ou seja, sob a forma de **ião amónio ( $NH_4^+$ )**, é retido pelo solo e pode ser absorvido por algumas plantas. A fixação deste ião é maior nos solos de textura argilosa do que nos solos de textura arenosa.



O **azoto na forma orgânica** não está imediatamente disponível para a cultura, pois não está numa forma em que a planta o consiga absorver. Para o azoto orgânico ser absorvido pelas plantas tem que ser convertido na forma amoniacal e posteriormente na forma nítrica, ou seja, tem que ser mineralizado.

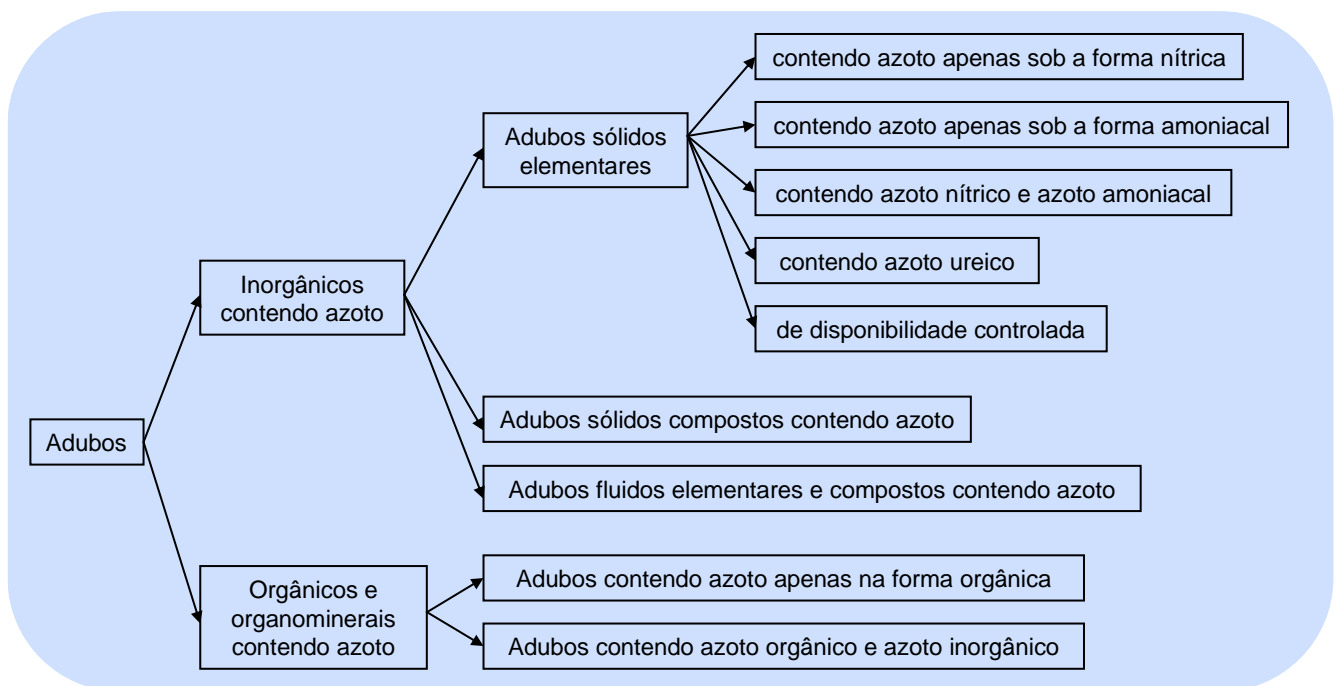


Fig. 4 – Esquema de classificação de adubos contendo azoto.

Os **adubos contendo azoto** classificam-se em inorgânicos, orgânicos e organominerais conforme este nutriente se encontra respetivamente na forma mineral (inorgânica), orgânica ou em ambas as formas. Os adubos inorgânicos contendo azoto podem ser sólidos ou líquidos e podem ser elementares ou compostos (**Fig. 4**). Os adubos elementares azotados são aqueles em que o macronutriente principal é o azoto.

Os **adubos contendo fósforo** classificam-se em inorgânicos, orgânicos e organominerais se possuem o fósforo respetivamente na forma mineral (inorgânica), orgânica ou em ambas as formas (**Fig. 5**).

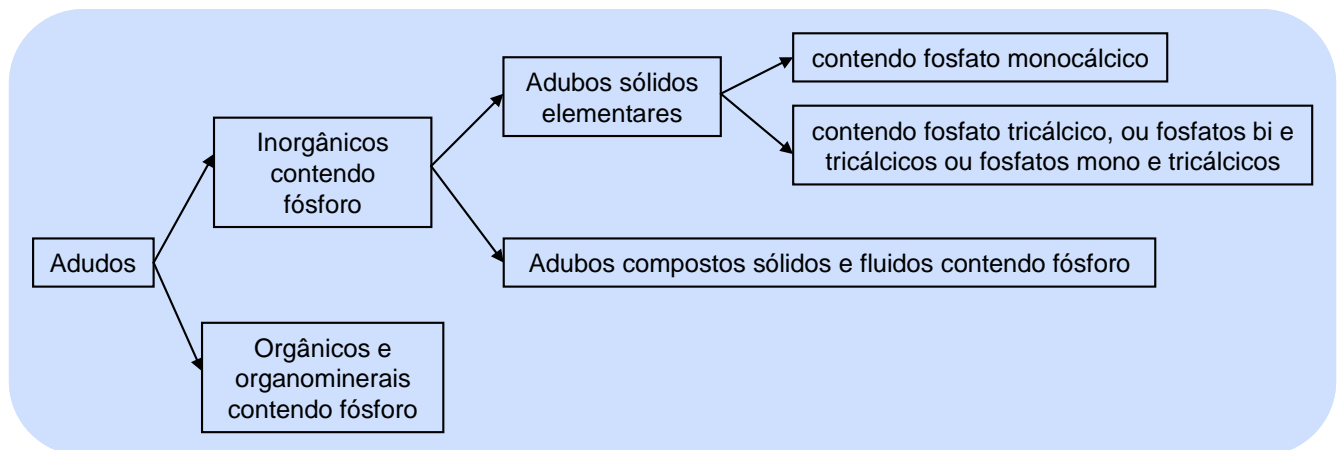


Fig. 5 – Esquema de classificação de adubos contendo fósforo.

O **fósforo** é frequentemente o fator limitante para a produção pois, de um modo geral, não se encontra no solo em formas passíveis de serem absorvidas pelas plantas, pelo que se torna necessário fornecer este nutriente às culturas através da aplicação de adubos fosfatados.

As plantas só absorvem o fósforo presente na solução do solo sob a forma iónica e cuja quantidade pode variar em função da ocorrência de determinados fenómenos, tendo consequências na nutrição das culturas e possivelmente na contaminação das águas.

Os **corretivos orgânicos**, são de origem vegetal ou vegetal e animal, e são principalmente utilizados com o objetivo de aumentar o nível de matéria orgânica do solo. A aplicação de corretivos orgânicos é importante pois estes melhoram a estrutura ao solo, a sua atividade biológica, potenciam a retenção da humidade e a mineralização do azoto.

Os **corretivos minerais**, são utilizados para melhorar as características físico-químicas solo. Os solos em Portugal são maioritariamente ácidos, sendo importante corrigir essa acidez. As plantas têm maior facilidade de retirar os nutrientes dos solos com pH neutro ou próximo do neutro.

Nos solos ácidos a absorção do fósforo pela planta e a mineralização da matéria orgânica é mais difícil, e há carência de cálcio e magnésio.

Nos solos alcalinos há diminuição da absorção do fósforo, deficiência de absorção do potássio, e deficiência de micronutrientes.

O **Código de Boas Práticas Agrícolas** contém informação mais detalhada sobre os fertilizantes azotados e fosfatados (Ver Despacho n.º 1230/2018 de 5 de fevereiro)

#### 4.2.2 Que fertilizantes aplicar

A seleção do **tipo de adubo** a aplicar é muito importante, pois este deve fornecer à planta o(s) nutriente(s) que esta necessita, na quantidade adequada, no momento em que a planta necessita e na forma apropriada.

Na **seleção do adubo a aplicar**, devem ser tidos em consideração os fatores relacionados com o:

- a) **Adubo** - a forma sob a qual se encontram os nutrientes e o seu teor, bem como o estado físico do adubo (sólido ou líquido);
- b) **A forma de aplicação do adubo** (a solo, pulverização ou em fertirrega);
- c) **Cultura** - as exigências específicas da cultura ao longo do ciclo vegetativo relativamente aos diferentes nutrientes;
- d) **Solo** - as suas características físicas e químicas (pH, textura, etc.);
- e) **Clima** - quantidade e distribuição da precipitação, temperatura;
- f) **Custo da fertilização** - os encargos com a aquisição e a técnica de aplicação do adubo.

Para selecionar o adubo a aplicar é essencial saber quais são as necessidades da cultura em nutrientes, ao longo do seu ciclo vegetativo, e quais os nutrientes presentes no solo e na água de rega. Para obter esta informação é necessário realizar análises de terra, da água de rega e foliares no caso das culturas arbóreas e arbustivas.

A aplicação de adubos de disponibilidade controlada (também conhecidos por adubos de libertação lenta) deve ser planeada para assegurar que os mesmos estão disponíveis para a planta quando esta necessita, devendo ter-se em consideração as suas características, a humidade e a temperatura do solo.

Os adubos muito solúveis ficam facilmente disponíveis para as plantas, contudo são facilmente lixiviados para as águas subterrâneas.

A quantidade e distribuição da pluviosidade bem como a temperatura influenciam o comportamento do adubo no solo. Em situações de precipitação forte e muito forte o azoto e o fósforo podem ser arrastados para as massas de água, quer por lixiviação quer por erosão hídrica. O risco de lixiviação do azoto na forma nítrica é mais elevado do que na forma amoniacal ou amídica, pois o ião nitrato têm grande mobilidade por ser muito solúvel na água.

O pH e a textura dos solos também são importantes na seleção dos adubos. Nos solos de pH ácido (maioria dos solos em Portugal) o uso de um adubo de reação ácida é desaconselhado pois irá aumentar a acidez do solo. Os solos de textura arenosa são mais permeáveis do que os solos de textura areno-argilosa ou argilosa, havendo maior risco de lixiviação do azoto nos primeiros do que nos últimos.

A seleção do adubo a aplicar também tem que ter em conta a técnica de aplicação do mesmo, pois deve ser assegurado que é corretamente executada, para evitar que haja zonas com excesso de nutrientes (que podem ser arrastados para as águas) e outras com escassez destes e consequente quebra de produção.

Existe uma grande diversidade de materiais que podem ser usados como **corretivos minerais ou orgânicos do solo** com o objetivo de melhorar as suas características físicas, químicas e biológicas. A seleção do tipo de corretivo a aplicar ao solo é importante pois, entre outros, facilita a disponibilização à planta dos nutrientes do solo, aumenta a capacidade de retenção de água no solo, melhora a estrutura do solo.





Para saber se é necessário usar um corretivo do solo e qual o mais adequado é fundamental fazer análises de terra.

Nos solos com menores teores de matéria orgânica é importante aumentar esse teor para promover a fertilidade desses solos, contribuindo também para promover o aumento do teor de humidade do solo, o sequestro do carbono, a atividade microbiológica e a redução da perda de solo por erosão.

Deve ser assegurado uma correta aplicação dos fertilizantes e o seu armazenamento em locais adequados, para evitar a poluição das águas, a degradação do solo e as emissões de gases com efeitos de estufa.

### 4.3 Aplicação de fertilizantes

Nem todas as condições do solo, condições meteorológicas e épocas do ano são favoráveis à aplicação de fertilizantes, pois podem não permitir a melhor absorção de nutrientes pelas plantas e aumentam o risco de perdas de azoto e de fósforo para as águas.

Nas **Zonas Vulneráveis aos nitratos de origem agrícola** há restrições na aplicação de fertilizantes relativamente:

- 1) Às épocas de aplicação - (artigo 4º do Programa de Ação);
- 2) Às condições meteorológicas (precipitação) - (artigo 4º do Programa de Ação);
- 3) Às condições agronómicas (precedência de culturas e pousio) - (artigo 4º do Programa de Ação);
- 4) Às condições do solo (inundado ou inundável, gelado ou coberto de neve) e de declive do terreno – (artigo 5º do Programa de Ação);
- 5) À proximidade às massas de água - (artigo 7º do Programa de Ação);
- 6) À quantidade a aplicar (artigo 8º e 9º do Programa de Ação).

As restrições à aplicação de fertilizantes nas Zonas Vulneráveis constituem um conjunto de boas práticas agrícolas que visam minimizar as perdas de azoto de origem agrícola e de outros nutrientes para as massas de água, originando a poluição destas.

Fora das Zonas Vulneráveis, estas boas práticas agrícolas caso sejam aplicadas podem contribuir para prevenir a poluição das águas por nitratos e fósforo de origem agrícola.

As **Boas Práticas Agrícolas** podem constituir:

- 1) Nas Zonas Vulneráveis, **medidas de correção** da poluição das águas por nitratos e fósforo de origem agrícola e ainda medidas de prevenção do agravamento dessa poluição;
- 2) Fora das Zonas Vulneráveis, **medidas de prevenção** da poluição das águas por nitratos e fósforo de origem agrícola.





### 4.3.1. Técnicas de aplicação de fertilizantes

Para fazer uma correta aplicação de fertilizantes é necessário escolher a técnica adequada e executá-la corretamente, para que essa aplicação evite que haja zonas com excesso e outras com escassez de fertilizantes, permitindo uma melhor eficiência de absorção dos nutrientes pela planta, minimizando as perdas de nutrientes para as águas e a emissão para a atmosfera de gases poluentes ou com efeito de estufa.

#### 4.3.1.1 Técnicas de aplicação de fertilizantes minerais

Na **aplicação de fertilizantes minerais**, nas Zonas Vulneráveis (artigo 12º do Programa de Ação):

- 1 — A **técnica de aplicação dos adubos** ao solo e à cultura, designadamente de adubos fornecedores de azoto, deve ser **a que conduza à sua máxima eficiência**, ou seja, que a maior quantidade possível do azoto aplicado seja absorvida pela cultura para que o risco de contaminação das águas com nitratos seja minimizado.
- 2 — O processo de aplicação do adubo deve facilitar ao máximo a absorção pela planta dos nutrientes contidos no adubo.
- 3 — Os **adubos devem ser**:
  - a) **Distribuídos uniformemente** sobre toda a superfície do terreno a fertilizar, ou
  - b) **Aplicados em zonas restritas do terreno**, através de **adubações localizadas** (em bandas ou faixas laterais, sulcos, covas, caldeiras de rega).
- 4 — Na **adoção da técnica de aplicação de adubos**, devem ser tidos em consideração os fatores relacionados com o:
  - a) **Adubo** - a forma sob a qual se encontra o azoto e seu teor, bem como o estado físico do adubo;
  - b) **Cultura** - as exigências específicas de azoto ao longo do ciclo vegetativo da cultura;
  - c) **Solo** - as suas características físicas e químicas;
  - d) **Clima** - quantidade e distribuição das chuvas;
  - e) **Custo da fertilização** - os encargos com a aquisição e aplicação do adubo.
- 5 — **As técnicas de aplicação** selecionadas devem ser **corretamente executadas**, evitando:
  - a) Zonas com excesso de adubo e elevado risco de arrastamento do azoto excedentário pelas águas de infiltração;
  - b) Zonas com escassez de azoto e a conseqüente baixa de produção.
- 6 — O **distribuidor de adubo** deve ser **regulado e operado** de forma a assegurar a correta aplicação do adubo, no que se refere à:
  - a) Quantidade e à uniformidade da sua distribuição;
  - b) Localização correta relativamente à semente ou propágulo.



#### 4.3.1.2. Técnicas de aplicação de fertilizantes orgânicos

As lamas de depuração provenientes de estações de tratamento de águas residuais domésticas, urbanas, de atividades agropecuárias, de fossas sépticas ou outras de composição similar, podem ser usadas como fertilizante, para melhoria da fertilidade do solo (valorização agrícola), sendo a sua aplicação condicionada pelas características dos solos e pela composição das lamas, em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de outubro.

Nas Zonas Vulneráveis aos nitratos a aplicação de lamas de depuração e de lamas de composição similar no solo, para valorização agrícola, definidas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de outubro, está sujeita a parecer favorável da Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) territorialmente competente (artigo 10º do Programa de Ação).

Relativamente às técnicas de aplicação de efluentes pecuários ao solo deve ser consultado o capítulo 7 deste manual.



### 4.3.2. Épocas de Aplicação de Fertilizantes

As **épocas de aplicação de fertilizantes às culturas** (artigo 4º do Programa de Ação) dependem da necessidade da cultura ao longo do seu ciclo vegetativo, ou seja, quando a planta está em crescimento ativo e por isso carecendo de nutrientes, devendo ainda ser assegurado que essa aplicação deve minimizar o risco de perdas de azoto e de fósforo para as massas de água sobretudo no período outono-invernal (Fig. 7A).

O ião nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) dificilmente se fixa ao complexo do solo, sendo muito solúvel em água, pelo que em situações de precipitação forte ou muito forte este ião é facilmente lixiviado/arrastado para as águas, deixando de estar disponível para as plantas/culturas (**Fig. 6 e Fig. 7B**). É por este motivo que se estabelecem restrições à aplicação de fertilizantes às culturas em determinadas épocas.



Fig. 6 – Situação de precipitação forte ou muito forte.



Esta medida visa **proteger as águas superficiais e subterrâneas**, evitando a lixiviação e a escorrência de azoto e fósforo para as águas.

Nas **Zonas Vulneráveis** aos nitratos **há épocas em que não é permitido aplicar determinados tipos de fertilizantes** (art.º 4º do Programa de Ação), pois as condições para a planta absorver os nitratos são desfavoráveis. **Não é permitido aplicar:**

- Determinados tipos de fertilizantes nas épocas indicadas no Anexo II do Programa de Ação, (**ver Quadro 2**)
- Fertilizantes quando a planta não está numa fase de crescimento ativo;
- Fertilizantes quando se registam situações de precipitação forte (aviso laranja) e precipitação muito forte (aviso vermelho), emitido pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA), e que originem a lavagem do azoto, sobretudo quando os solos estão nus ou escassamente revestidos, não permitindo às plantas absorver os nitratos fornecidos pelos fertilizantes;
- Fertilizantes que contenham azoto na superfície agrícola em pousio e se este não estiver inserido em rotação, não é permitida a aplicação de adubos que contenham azoto;
- Fertilizantes após a colheita das culturas de primavera-verão se estas não precederem uma cultura de outono-inverno ou se o solo permanecer em pousio;
- Adubos químicos que contenham azoto na adubação de fundo nas situações previstas Anexo II do Programa de Ação.

**Quadro 2 – Épocas em que não é permitido aplicar determinado tipo de fertilizantes**

Culturas	Tipo de Fertilizante	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.		Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
									1º Q	2º Q				
Solos não cultivados	Todos os tipos de fertilizantes													
Arvenses (1)	Estrumes, sargaços, guanos, lamas (2) e compostados													
	Chorumes													
	Azubos químicos azotados	Máximo de 30 kg/ha de azoto na adubação de fundo												
Forrageiras (1)	Estrumes, sargaços, guanos, lamas (2) e compostados													
	Chorumes													
	Azubos químicos azotados (3)													
Hortícolas e florícolas ao ar livre	Estrumes, sargaços, guanos, lamas (2) e compostados													
	Chorumes													
	Azubos químicos azotados	Até dois dias antes da sementeira												
Hortícolas e florícolas de estufa	Todos os fertilizantes azotados (orgânicos e minerais)													
Pastagens e relvados	Estrumes, sargaços, guanos, lamas (2) e compostados													
	Chorumes													
	Azubos químicos azotados													
Árbóreas e arbustivas	Estrumes, sargaços, guanos, lamas (2) e compostados													
	Chorumes													
	Azubos químicos azotados													

(1) Nas culturas de Primavera-Verão que não precedam culturas de Outono-Inverno é proibida a aplicação de fertilizantes orgânicos 1 mês após a sementeira ou plantação  
(2) Em conformidade com o n.º 24 do artigo 10º do Programa de Ação  
(3) A DRAP territorialmente competente pode, nas culturas forrageiras de corte múltiplo autorizar no máximo a aplicação de 25% da quantidade recomendada em adubação de cobertura

<span style="background-color: #f4a460; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>	<b>E proibida a aplicação de fertilizantes azotados</b>
<span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>	<b>É permitida a aplicação de fertilizantes azotados</b>

**Exceções** às restrições relativas à época de aplicação de fertilizantes (artigo 4º do Programa de Ação):

- 1 - Para as **culturas em estufas, estufins e túneis**, situadas nas Zonas Vulneráveis, não se aplicam as restrições do Anexo II do Programa de Ação (**Fig. 7 C**);
- 2 - Nas **situações** clarificadas nas **Notas Interpretativas n.º 2/2017 Retificada** e **n.º 3/2018**, respetivamente para as culturas arvenses de outono-inverno e para as culturas forrageiras de outono-inverno essencialmente à base de gramíneas sujeitas a corte múltiplo (Ver sítio oficial da DGADR na internet)



Fig. 7 A - Aplicação de fertilizantes em época apropriada



Fig. 7 B - Aplicação de fertilizantes em época não permitida



Fig. 7 C - Aplicação de fertilizantes em estufas, estufins e túneis.





Se a cultura é feita em estufas, estufins e túneis está protegida da precipitação, pelo que não há o risco dos fertilizantes aplicados poderem ser lixiviados ou arrastados para as águas causando a poluição destas.

O **Programa de Ação atual não prevê restrições à fertilização fosfatada**, contudo o fósforo, embora se fixe no complexo do solo, pode ser arrastado para as águas superficiais, por erosão hídrica, podendo causar a eutrofização destas águas, pelo que é aconselhável adotar práticas agrícolas que minimizem este risco (Ver o Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA) para a proteção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola (**Despacho n.º 1230/2018**, de 5 de fevereiro))

#### O que é considerado precipitação forte e precipitação extremamente forte?

A precipitação forte e extremamente forte corresponde respetivamente às condições de aviso laranja e de aviso vermelho emitido pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA).

### 4.3.3. Aplicação de Fertilizantes em solos inundados ou inundáveis, gelados ou cobertos de neve

Nas Zonas Vulneráveis é proibida a aplicação de fertilizantes:

- 1) Ao solo quando há **situações de excesso de água no solo (solos inundados ou inundáveis)** durante o ciclo vegetativo das culturas (**Fig. 8 e Fig. 9 B**), sem prejuízo do disposto no nº2 do artigo 4º (Épocas de aplicação) do Programa de Ação.

Neste caso, para se aplicarem os fertilizantes necessários deve aguardar-se que o solo retome o seu estado de humidade característico do período de sação.



Fig. 8 - Situação de solo inundado ou inundável.

- 3) Em **solos gelados ou cobertos de neve (Fig. 9 A)**.

Exceções:

Esta proibição de aplicação de fertilizantes em solos com excesso de água **não se aplica** aos solos em que se pratique a cultura do arroz e ou do agrião, quando cultivado em canteiros (**Fig. 9 C**).



Esta medida visa **proteger as águas superficiais e subterrâneas**, evitando a lixiviação e a escorrência de azoto e fósforo para as águas.



Fig. 9 A - Aplicação de fertilizantes em solos gelados ou cobertos de neve



Fig. 9 B - Aplicação de fertilizantes em solos inundados ou inundáveis



Fig. 9 C - Aplicação de fertilizantes em canteiros de cultura de arroz e ou agrião



#### 4.3.4. Aplicação de fertilizantes em terrenos adjacentes a cursos de água, a captações de água subterrânea a albufeiras e lagoas

A aplicação de fertilizantes junto a cursos de água, a captações de água subterrânea a albufeiras e lagoas, facilita/possibilita a perda destes para as águas superficiais e subterrâneas.

Esta **perda de nutrientes para o meio hídrico**, em especial de **azoto e fósforo**, depende:

- 1) Da **forma em que o fertilizante se encontra** no solo (exemplo: o azoto na forma nítrica é muito solúvel e facilmente lixiviado para as águas subterrâneas);
- 2) Do **declive ou IQFP da parcela agrícola** (quanto maior o declive ou o IQFP da parcela, maior a escorrência superficial e o arrastamento de solo e nutrientes para as águas superficiais);
- 3) De algumas **práticas agrícolas** (exemplo: a mobilização de solo).



**Fig. 10** – Águas subterrâneas e superficiais

Nas **Zonas Vulneráveis aos nitratos** para evitar essas perdas de azoto para o meio hídrico o **Programa de Ação estabelece distâncias mínimas de segurança** de acordo com:

- 1) O tipo de massa de água (superficiais ou subterrâneas), **Fig. 10**;
- 2) A dimensão e o Índice de Qualificação Fisiográfica da Parcela (IQFP) agrícola;
- 3) O tipo de uso da água.

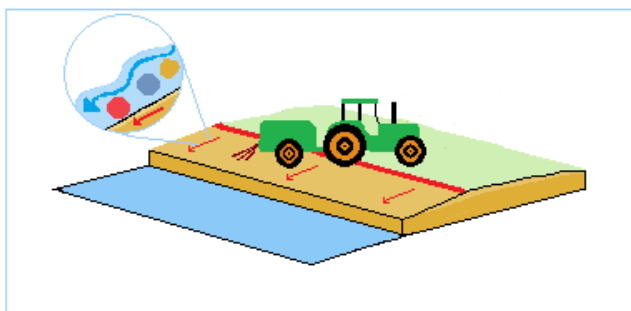
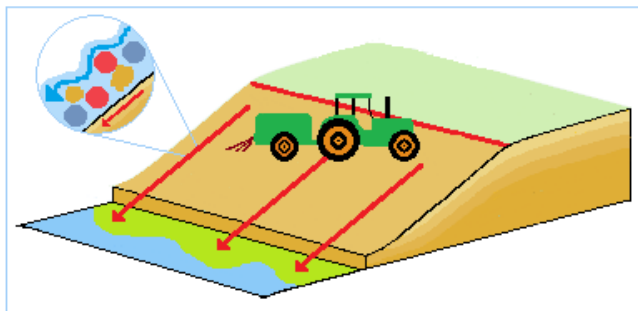
Nestas **faixas de proteção estabelecidas pelas distâncias de segurança** estão interditas algumas atividades.



Esta medida visa **proteger as águas superficiais e subterrâneas**, evitando a lixiviação e a escorrência de azoto e fósforo para as águas.

### 4.3.4.1 Águas Superficiais

Quanto maior for o declive da parcela adjacente a uma massa de água superficial maior é o risco de arrastamento de azoto e/ou fósforo para essas águas por erosão hídrica (Fig. 11 e 12). Esse arrastamento de nutrientes para as águas pode conduzir à eutrofização das mesmas.



Legenda: Azoto (● vermelho), fósforo (● azul), solo (● castanho)

**Fig. 11** – Maior risco de arrastamento de azoto e fósforo para as águas devido a um declive mais acentuado da parcela adjacente à massa de água superficial.

O risco de eutrofização das águas superficiais é maior.

**Fig. 12** – Menor risco de arrastamento de azoto e fósforo para as águas devido a um declive menos acentuado da parcela adjacente à massa de água superficial.

O risco de eutrofização das águas superficiais é menor.

Nas **Zonas Vulneráveis** para reduzir o risco de poluição (eutrofização) das águas superficiais (uma albufeira, um ribeiro, rio ou canal, um troço de ribeiro, rio ou canal, águas de transição ou uma faixa de águas costeiras) por arrastamento de azoto e fósforo são estabelecidas **faixas de segurança** adjacentes a estas águas e cuja largura depende da **dimensão e do IQFP da parcela**.

Nessas **faixas de segurança adjacentes às massas de águas superficiais** (uma albufeira, um ribeiro, rio ou canal, um troço de ribeiro, rio ou canal, águas de transição ou uma faixa de águas costeiras) definidos como massas de água superficiais pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua atual redação, **estão interditas algumas atividades** (Quadro 3 e Quadro 6).

**Quadro 3** – Distâncias de segurança relativamente à linha limite do leito de um rio ou ribeiro, ou de um troço de rio ou ribeiro, ou águas de transição ou uma faixa de águas costeiras definidos como massas de água superficiais pela Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua atual redação)

Valor do IQFP	Parcela armada em soalco ou terraço e nas áreas integradas em várzeas	Área da parcela	Largura mínima da faixa de proteção de cursos de água	Atividade interdita na faixa de proteção de cursos de água (um ribeiro, rio ou canal, um troço de ribeiro, rio ou canal, águas de transição ou uma faixa de águas costeiras, definidos como massas de água superficiais pela Lei da Água
1	-	≤ 1 ha	2,5 metros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação de fertilizantes;</li> <li>- Valorização agrícola de efluentes pecuários</li> <li>- Outras fertilizações</li> <li>- Mobilizações do solo</li> <li>- Instalação de novas culturas, exceto pastagens permanentes ou floresta</li> </ul>
> 1	Sim			
1	-	> 1 ha	5 metros	
>1	Sim			
2 e 3	-	-	10 metros	
4 e 5	-	-	15 metros	



Nas faixas de segurança adjacentes às massas de águas superficiais são permitidas as pastagens permanentes ou floresta.

«Massa de águas superficiais» uma massa distinta e significativa de águas superficiais, designadamente uma albufeira, um ribeiro, rio ou canal, um troço de ribeiro, rio ou canal, águas de transição ou uma faixa de águas costeiras. (Conforme definido na alínea oo) do artigo 4.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e revista e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho.)



Índice de Qualificação Fisiográfica da Parcela (IQFP) - O índice atribuído no âmbito do Sistema de Identificação do Parcelário Agrícola, que expressa a fisiografia da parcela tendo em consideração os declives médios e máximos.

O IQFP é um indicador que fornece informação sobre o risco de erosão do solo na parcela. Quanto maior for o valor do IQFP maior é o risco de erosão do solo.

O valor do o Índice de Qualificação Fisiográfica da Parcela (IQFP consta da identificação da exploração (IE) do Sistema de Identificação Parcelar (iSIP). O **Quadro 4** apresenta a correspondência aproximada entre o valor do IQFP da parcela e o declive expresso em percentagem.

**Quadro 4** – Correspondência aproximada entre IQFP e declive

Correspondência entre o IQFP e o declive expresso em percentagem					
Valor do IQFP	1	2	3	4	5
Declive (%)	0 a 10	10 a 15	15 a 25	25 a 45	≥ 45

#### 4.3.4.2 Águas Subterrâneas

Nas proximidades das captações de águas subterrâneas (furos ou poços) há maior risco de lixiviação do azoto para essas águas.

Nas **Zonas Vulneráveis** para reduzir o risco de poluição das águas subterrâneas, por lixiviação do azoto, são estabelecidas **distâncias de segurança às captações** (furo ou poço), nas quais são interditas algumas atividades (**Fig. 13, 14 e 15**).

Para as captações de **água subterrânea, situadas nas Zonas Vulneráveis**, as distâncias de proteção, nas quais são interditas algumas atividades, dependem do tipo de uso da captação de água subterrânea (**Quadro 2**).

Nas **Zonas Vulneráveis**, nas áreas correspondentes às distâncias de segurança à captação de água subterrânea são interditas as atividades indicadas no **Quadro 5**, sem prejuízo do disposto em legislação especial.

**Quadro 5** – Distâncias de segurança relativamente a captações de água subterrânea

Tipo de uso da captação de água subterrânea	Distância de proteção à captação de água subterrânea	Atividade interdita na área correspondente à distância de segurança, sem prejuízo do disposto em legislação especial
Exclusivamente para rega	5 metros	- Valorização agrícola de efluentes pecuários (EP) - Aplicação de outros fertilizantes
Outros usos	20 metros	

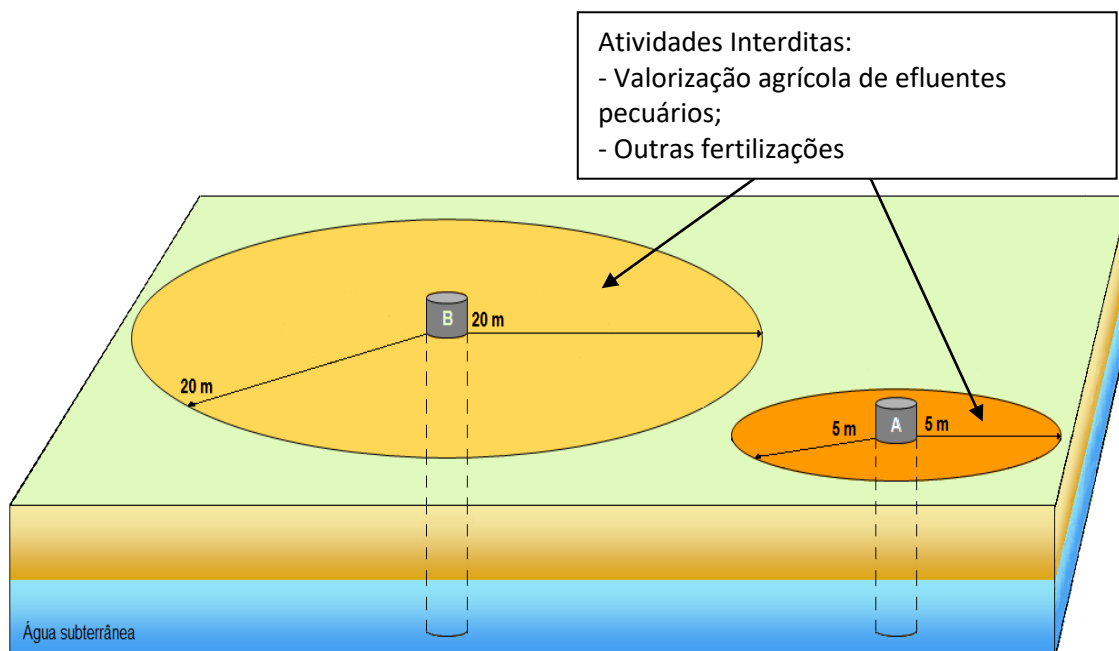


**Fig. 13** – Incumprimento da distância de proteção à captação água subterrânea.



**Fig. 14** – Cumprimento da distância de proteção à captação água subterrânea.

Nas **Zonas Vulneráveis** a distância de segurança de uma captação de água subterrânea (furo ou poço) é delimitada por um raio de 5 metros ou de 20 metros em torno da captação, (**Figura 15**).



**Fig. 15**– Área de proteção em torno da captação de água subterrânea A (cor de laranja) que se destina exclusivamente a uso para rega e área de proteção em torno da captação de água subterrânea B (amarelo) que se destina a outros usos. Em ambas as áreas de proteção estão interditas a valorização agrícola de efluentes pecuários e a aplicação de outros fertilizantes. Na área a verde não há atividades interditas, pois é exterior à área de proteção da captação.

A legislação que estabelece os perímetros de proteção para capturas de água subterrâneas destinadas ao abastecimento público é entendida como sendo **legislação especial**.



#### 4.3.4.3 Albufeiras, lagoas e lagos

Nas proximidades das albufeiras, lagos e lagoas há maior risco de arrastamento do azoto e fósforo para essas águas.

Nas **Zonas Vulneráveis** para reduzir o risco de poluição dessas águas por escorrência são estabelecidas **faixas de segurança** adjacentes a estas, nas quais são interditas algumas atividades (Quadro 6).

**Quadro 6** – Distâncias de segurança relativamente a albufeiras de águas públicas de serviço público e lagoas ou lagos de águas públicas

Tipo	Distância de proteção, sem prejuízo do disposto nos casos (1) ou (2)	Atividade interdita na área correspondente à distância de segurança
Albufeira de águas públicas de serviço público e lagoas ou lagos de águas públicas	100 metros, medidos na horizontal, contados a partir do Nível de Pleno Armazenamento (NPA) da albufeira ou da linha limite do leito da lagoa ou lago Ou > 100 metros, nos casos (1) ou (2)	- Aplicação de efluentes pecuários e lamas - Pernoita e o estacionamento de gado - Construção de sistemas de abeberamento de gado, mesmo que amovíveis
	20 metros, contados a partir do NPA	- Adubação
Restantes albufeiras lagoas ou lagos	Conforme definidas para as massas de água superficiais, contadas a partir do NPA ou da linha limite do leito da lagoa ou lago	- Aplicação de efluentes pecuários e lamas

- (1) – Em que exista plano de ordenamento da albufeira de águas públicas e o respetivo regulamento poder estabelecer uma faixa de interdição com uma largura superior a 100 m.
- (2) - Em que exista plano especial de ordenamento do território aplicável e o respetivo regulamento poder estabelecer uma faixa de interdição com uma largura superior a 100 m



**As lagoas ou lagos de águas públicas** estão identificados no anexo I do Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, alterado pelo decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março.

**As albufeiras das águas públicas de serviço público** estão identificadas na

- Portaria 522/2009 de 15 de maio;
- Portaria n.º 91/2010, de 11 de fevereiro (retificada pela Declaração de Rectificação n.º 12/2010, de 12 de abril);
- Portaria n.º 498/2010, de 14 de julho
- Portaria n.º 539/2010, de 20 de julho;
- Portaria n.º 962/2010, de 23 de setembro.

Nota: A identificação das lagoas ou lagos de águas públicas, bem como as albufeiras de águas públicas de serviço público estão identificadas na legislação acima, que pode ser objeto de atualização.



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural





## 5. QUANTIDADES de FERTILIZANTES a APLICAR



**Este capítulo pretende responder às seguintes questões:**

- ✓ Qual a quantidade de fertilizantes azotados a aplicar a cada cultura?
- ✓ O que é o Plano de Fertilização azotada?
- ✓ Quando e porque motivo deve ser elaborado o Plano de Fertilização?
- ✓ O que é a Ficha de Registo de Fertilização do azoto?
- ✓ Quando e porque motivo deve ser preenchida a Ficha de Registo de Fertilização?
- ✓ Quem deve elaborar o Plano e a Ficha de Registo de Fertilização?
- ✓ O que é necessário para preencher a Ficha de Registo de Fertilização?
- ✓ Como deve ser preenchida a Ficha de Registo de Fertilização?
- ✓ Quando e como devem ser realizadas as análises de terra, da água de rega e foliar? E porque motivo?

## 5. Quantidades de Fertilizantes a Aplicar às Culturas

Para garantir uma fertilização racional é necessário clarificar algumas situações nomeadamente que quantidades de fertilizantes aplicar às culturas, relativamente ao azoto ao fósforo e ao potássio.

O **Programa de Ação estabelece limites para as quantidades de fertilizantes azotados** a aplicar às culturas, mas não limita as quantidades de fertilizantes contendo fósforo e/ou potássio.

Para saber que quantidades de fertilizantes azotados aplicar à cultura é necessário planear a fertilização através do Plano de Fertilização e posteriormente fazer o Registo da Fertilização.

### 5.1 Quantidade de fertilizantes azotados a aplicar

A **quantidade de azoto** a fornecer à cultura através da fertilização **depende**:

- a) Do **tipo de cultura**;
- b) Da **necessidade da cultura** para atingir a produção esperada;
- c) Da quantidade de **azoto disponibilizado pelo solo**, fornecido ao solo pela **água de rega** e pelos **resíduos das culturas precedentes** (Ver capítulo 5.2 deste manual)
- d) Do **tipo de fertilizante**, pois há limitações para as **matérias fertilizantes de natureza orgânica**, incluindo os efluentes pecuários.

Nas Zonas Vulneráveis a **quantidade máxima de azoto a fornecer a cada cultura (artigo 8º e 9º do Programa de Ação)**, depende da produção esperada para a mesma e:

- **Não pode exceder a indicada no Anexo VIII do Programa de Ação**, exceto nalgumas situações específicas (ver abaixo quais e em que condições);
- No caso das **matérias fertilizantes de natureza orgânica**, **não se pode fornecer mais de 250 kg de azoto total** por hectare de SAU e ano, o qual **não deve conter mais de 170 kg de azoto total de efluentes pecuários, incluindo os excreta dos animais em pastoreio**, de acordo com os valores do **Anexo V do Programa de Ação**;
- Na aplicação de fertilizantes minerais deve considerar-se o disposto no artigo 12º do Programa de Ação (ver o capítulo 4 / 4.3.1.1 Técnicas de aplicação de fertilizantes minerais, deste Manual).

Nas **Zonas Vulneráveis aos nitratos** é **possível fornecer quantidades de azoto superiores** às previstas no Anexo VIII do Programa de Ação (artigo 9º do Programa de Ação) desde que:

- 1) A **produção** da cultura seja **superior à produção de referência** indicada neste programa, e,
  - 1.1) A produtividade da cultura seja confirmada através do **histórico das parcelas dos três últimos anos, ou**
  - 1,2) No **caso de não existir comprovação histórica** da produção da cultura na parcela a aplicação de quantidades de azoto superiores às indicadas no Programa de Ação **está sujeita a parecer** da Direção Regional de Agricultura e Pescas territorialmente competente.

No caso das **culturas que não constam do Anexo VIII** do Programa de Ação, a quantidade máxima de azoto a fornecer à cultura **está sujeita a parecer** da Direção Regional de Agricultura e Pescas territorialmente competente.



O Anexo VIII do Programa de Ação estabelece a quantidade de azoto necessária à cultura (expressa em quilogramas por hectare), quer para a produção de referência quer a quantidade máxima admissível.

Para **calcular a quantidade de azoto a aplicar a cada cultura** é necessário:

- 1) Utilizar as **expressões de cálculo** que permitem estimar essa quantidade respetivamente para as **culturas anuais** ou para as **culturas arbóreas e arbustivas**, e, que constam do Anexo VI do Programa de Ação (**Ver capítulo 5.2**)
- 2) **Contabilizar a quantidade de azoto** veiculada na água de rega, nos fertilizantes orgânicos, nos adubos e em outras fontes, nomeadamente o azoto disponibilizado pelo solo e o azoto proveniente do precedente cultural, (**Ver capítulo 5.2** deste manual).
- 3) Utilizar o **Anexo VIII** do Programa de Ação, que permite determinar, com base na produção de referência, qual a quantidade de azoto necessária à cultura para alcançar a produção esperada à qual é deduzido o valor do azoto disponibilizado pelo solo, o fornecido ao solo pela água de rega, e o proveniente dos resíduos da cultura precedente.

#### Algumas questões e respostas:

QUESTÕES	RESPOSTAS
Qual é a quantidade máxima de azoto a fornecer à cultura?	É a indicada no Anexo VIII do Programa de Ação à qual deve ser deduzida a quantidade de azoto: disponibilizada pelo solo (Ns), fornecida ao solo pela água de rega (Na) e a proveniente dos resíduos das culturas precedentes  Se se aplicarem matérias fertilizantes de natureza orgânica, não se pode fornecer mais de 250 kg de azoto total por hectare de SAU e ano, o qual não deve conter mais de 170 kg de azoto total de efluentes pecuários, incluindo os excreta dos animais em pastoreio
Nas Zonas Vulneráveis aos nitratos de origem agrícola é possível aplicar quantidades de azoto superiores às previstas no Anexo VIII do Programa de Ação? Em que condições?	Sim. Se a produção esperada para a cultura for superior à produção de referência indicada no anexo VIII, devendo essa produtividade ser confirmada através do histórico das parcelas dos últimos três anos.
E quando não há histórico ou a cultura não consta do Anexo VIII do Programa de Ação?	É necessário obter um parecer da Direção Regional de Agricultura e Pescas territorialmente competente contendo essa informação

## 5.2 Plano de Fertilização

### 5.2.1 O que é o Plano de Fertilização

As plantas/culturas necessitam de macronutrientes (ex: Azoto, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio, Enxofre) e micronutrientes (ex: Boro, Molibdénio, Manganês, Cobre, Ferro, Zinco), para se desenvolverem e aumentarem a sua produtividade. Estes nutrientes são fornecidos às plantas, maioritariamente através da aplicação de fertilizantes (químicos ou orgânicos), do solo, da água de rega e dos resíduos das culturas precedentes.

A **carência ou o excesso de nutrientes no solo** pode:

- Diminuir a produtividade das culturas – (carência de nutrientes);
- Provocar a perda de nutrientes por **lixiviação** (ex: azoto sob a forma de ião nitrato) ou por **erosão hídrica** (ex: fósforo) para as águas. Esta situação pode conduzir à eutrofização das águas superficiais ou à poluição das águas por nitratos de origem agrícola e consequentemente à necessidade de **designação de Zonas Vulneráveis aos nitratos** ao abrigo das disposições da Diretiva n.º 91/676/CEE, de 12 de dezembro - (excesso de nutrientes);
- Fragilizar a planta tornando-a mais vulnerável ao ataque de determinadas pragas e/ou doenças;
- Dificultar a transferência dos nutrientes do solo para a planta;

pelo que é importante **planear a fertilização através do Plano de Fertilização**, que de acordo com os princípios da fertilização racional deve ser elaborado para o azoto, o fósforo e o potássio.



Em função da análise de terra, da água de rega e da análise foliar, e considerando a produção esperada para cada cultura, **deve ser estabelecido um plano de fertilização**.

Nas **Zonas Vulneráveis** é **obrigatório** fazer o **plano de fertilização do azoto** e usar a **expressão de cálculo da fertilização azotada**.

O cálculo da fertilização azotada é diferente consoante se trate de culturas anuais ou arbóreas e arbustivas.

A expressão de cálculo da fertilização azotada estabelece a relação entre as necessidades da cultura/planta em azoto (para a produção de referência), o azoto a aplicar na fertilização, o azoto disponibilizado à cultura/planta pelo solo, pela água de rega e também pelas culturas precedentes (no caso das culturas anuais), Figuras 16 e 17.

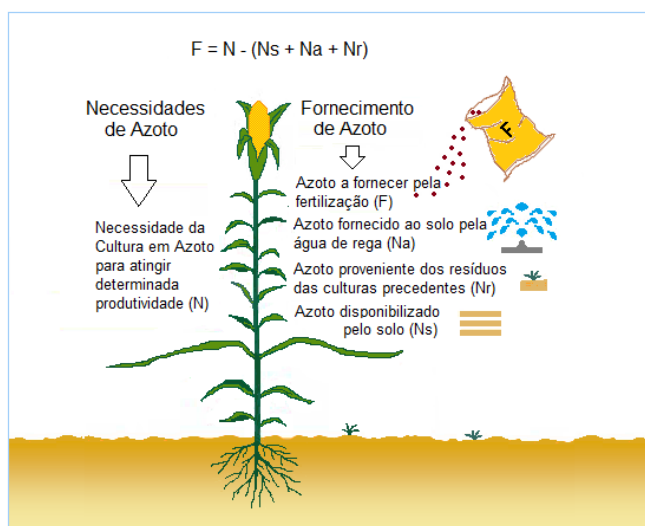


Fig. 16 – Balanço da fertilização azotada das culturas anuais.

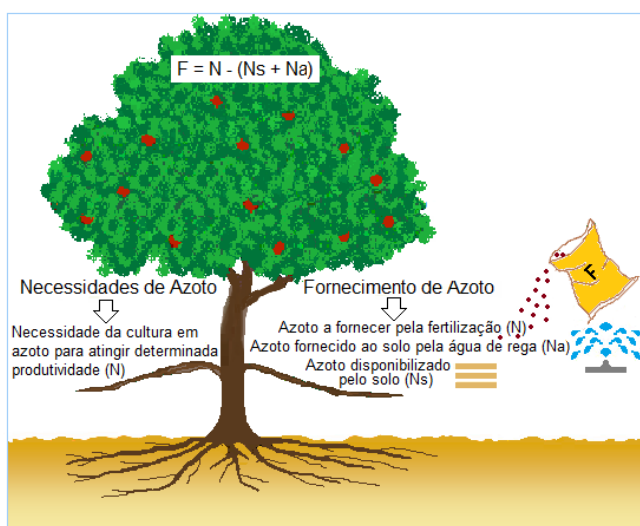


Fig. 17 – Balanço da fertilização azotada das culturas arbóreas e arbustivas

Para saber quais as quantidades de azoto disponibilizadas à cultura/planta pelo solo, pela água de rega é necessário fazer as respetivas análises de terra, da água de rega, e quando aplicável as análises foliares (Ver capítulo 5.4 deste manual).

### 5.2.2 Quando e porquê se deve fazer o Plano da Fertilização Azotada

Se a cultura é fertilizada a quantidade de azoto e o(s) tipo(s) de fertilizante(s) a aplicar devem ser planeados, sendo esse o **momento** para se elaborar o **Plano de Fertilização** e fazer o cálculo da fertilização azotada, para cada cultura e de acordo com a produção esperada.

Este planeamento da fertilização azotada pode ser objeto de alteração aquando da fertilização caso haja necessidade de se fazer um ajuste em função do desenvolvimento da cultura e das condições de temperatura e humidade do solo, contudo não podem ser excedidas as quantidades máximas de azoto indicadas no Anexo VIII do Programa de Ação (Ver capítulo 5.1 deste manual), nem exceder as quantidades de matérias fertilizantes de natureza orgânica.



### Deve-se fazer o Plano de Fertilização do Azoto

- 1) Para planear a fertilização azotada e saber qual a quantidade a aplicar á cultura para obter determinada produção.
- 2) Para fazer a gestão dos efluentes pecuários da exploração, no caso dos produtores agropecuários, ou seja, para saber qual a quantidade de efluentes pecuários que pode aplicar na fertilização e definir o destino a dar se houver excesso destes.

Nas **Zonas Vulneráveis** aos nitratos de origem agrícola **é obrigatório** fazer o **Plano da fertilização do azoto**.

### Algumas questões e respostas:

QUESTÕES	RESPOSTAS
Porque motivo se deve fazer o Plano de Fertilização do Azoto?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Para planear a fertilização azotada e saber qual a quantidade a aplicar à cultura para obter determinada produção.</li> <li>2) No caso dos produtores agropecuários, permite fazer também a gestão dos efluentes pecuários da exploração, ou seja, saber qual a quantidade de efluente que pode aplicar na fertilização e definir o destino a dar ao restante, se houver excesso de efluentes.</li> </ol>
Nas Zonas Vulneráveis aos nitratos de origem agrícola é obrigatório fazer o Plano e o registo da fertilização do azoto	Sim.

### 5.2.3 Como fazer o Plano de Fertilização do Azoto

Para **elaborar o Plano de Fertilização do azoto** de uma cultura:

- 1) Devem ser **usadas as expressões que permitem calcular a quantidade de azoto** a aplicar às culturas anuais e às culturas arbóreas e arbustivas (**Anexo VI** do Programa de Ação);
- 2) E para efeitos de cálculo da quantidade de azoto a aplicar à cultura, deve ser contabilizada a quantidade de azoto veiculada na **água de rega, nos fertilizantes orgânicos, nos adubos, a disponibilizada pelo solo e pelo precedente cultural**;
- 3) É necessário realizar as análises de terra, da água de terra e foliar, nas situações aplicáveis (Ver capítulo 5.4 deste manual);
- 4) **A quantidade máxima de azoto** a aplicar à cultura é a constante no **Anexo VIII** do Programa de Ação (Ver capítulo 5.1 deste manual);
- 5) No caso das **matérias fertilizantes de natureza orgânica, não se pode fornecer mais de 250 kg de azoto total** por hectare de SAU e ano, o qual **não deve conter mais de 170 kg de azoto total de efluentes pecuários, incluindo os excreta dos animais em pastoreio**, de acordo com os valores do **Anexo V do Programa de Ação**;
- 6) Devem ser usados os valores de azoto constantes do **Anexo V** do Programa de Ação, no caso de se usarem **efluentes pecuários** de diferentes espécies, podendo ser usados **valores diferentes** dos indicados neste anexo, desde que tenham uma **variação até 30% do azoto total** e que seja **comprovado com resultados analíticos** das amostras desse produto;
- 7) Deve ser preenchida uma **ficha-tipo por parcela ou parcela homogénea** (e contemplar os dados do **Anexo VII** do Programa de Ação).

#### Para saber:

- ✓ Qual a quantidade de azoto presente nos efluentes pecuários – Consultar o **Anexo V** do Programa de Ação, que estabelece a quantidade e composição média de estrumes e chorumes produzidos anualmente por diferentes espécies pecuárias e sua conversão em cabeça normal;
- ✓ Como converter cabeças naturais em cabeças normais – Consultar o sítio oficial da DGADR na internet ( <http://www.dgadr.gov.pt/reap/enquadramento> );
- ✓ Qual a quantidade de azoto fornecida ao solo pela água de rega – Consultar o **Anexo VI** do Programa de Ação;
- ✓ Qual a quantidade de azoto disponibilizada pelo solo – Consultar o **quadro n.º 1 do Anexo VI** do Programa de Ação;
- ✓ Qual a quantidade de azoto proveniente dos resíduos das culturas precedentes - Consultar o **quadro n.º 2 do Anexo VI** do Programa de Ação;
- ✓ Como calcular a quantidade de azoto a aplicar a cada cultura (anual ou arbustiva ou arbórea) – Consultar o **Anexo VI** do Programa de Ação;
- ✓ Qual a quantidade máxima de azoto a aplicar a cada cultura – Consultar o **Anexo VIII** do Programa de Ação.

### 5.2.3.1 – Plano da fertilização do azoto para as culturas anuais



O cálculo da fertilização do azoto das culturas anuais é feito com base na seguinte expressão:

$$F = N - (Ns + Na + Nr)$$

Em que:

**F** – é a quantidade de azoto a fornecer pela fertilização, expressa em kg/ha

**N** – é a necessidade da cultura em azoto para atingir determinada produção, expressa em kg/ha

(este valor está tabelado para cada cultura no Programa de Ação a aplicar nas Zonas Vulneráveis aos nitratos)

**Ns** – é o azoto mineral disponibilizado pelo solo, expresso em em kg/ha

**Na** – é o azoto fornecido ao solo pela água de rega, expresso em em kg/ha

**Nr** – é o azoto proveniente das culturas precedentes, expresso em em kg/ha

**Nota:** Neste capítulo são apresentados alguns exemplos de cálculo da fertilização do azoto.

#### Como é que se obtêm os valores de **N**, **Ns**, **Na** e **Nr** para fazer o cálculo da fertilização do azoto das culturas anuais?

**N** - este valor está definido no **Anexo VIII** do Programa de Ação para cada cultura de acordo com a produção esperada. No caso da cultura não constar do Anexo VIII deve ser solicitado um parecer à DRAP territorialmente competente (Ver capítulo 6 deste manual).

**Ns** – o valor do azoto disponibilizado pelo solo é calculado a partir da análise de terra. A análise de terra indica a quantidade de azoto presente no solo segundo os seguintes parâmetros: azoto mineral, e/ou de azoto nítrico e/ou azoto total e/ou matéria orgânica.

No caso da **análise de terra** fornecer **vários parâmetros** é usado apenas um deles no cálculo do **Ns**, mas adotando sempre a seguinte ordem:

- 1) Usar primeiro o valor do **azoto mineral**, depois,
- 2) O valor do **azoto nítrico**, depois,
- 3) O valor do **azoto total** e, por fim o valor da **matéria orgânica**.

Com base no resultado da análise de terra e consoante o parâmetro de solo considerado é determinado o valor de **Ns** a deduzir no cálculo da fertilização (**Ver Quadro 7.**)



**Quadro 7** – Valores da dedução a efetuar consoante o parâmetro do solo considerado (Anexo VI do Programa de Ação)

Parâmetro considerado	Resultado da análise de terra (*)	Valor a deduzir à recomendação de fertilização (**)
Azoto mineral (N, em mg/kg)	≤ 25	0
	> 25	10 kg de azoto (N) por cada 5 mg/kg de azoto a mais de 25
Azoto mineral (N-NO <sub>3</sub> , em mg/kg)	≤ 100	0
	> 100	10 kg de azoto (N) por cada 20 mg/kg de azoto a mais de 100
Azoto total (N, %)	≤ 0,125	0
	> 0,125	10 kg de azoto (N) por cada 0,025 mg/kg de azoto a mais de 0,125
Matéria orgânica (MO, %)	≤ 2,50	0
	2,51 – 5,49	10 kg de azoto (N) por cada 0,5 unidades percentuais de MO a mais de 2,5
	≥ 5,50	60 kg de azoto (N)

(\*) Amostras de terra recolhidas à profundidade de 0 a 20 cm

(\*\*) As deduções máximas do *Ns* não devem ultrapassar 70% da quantidade de azoto a aplicar

***Na*** – o valor do azoto fornecido ao solo pela água de rega é calculado a partir da análise da água de rega.

- O valor de ***Na***, usualmente determinado sob a forma de nitrato, é calculado para as culturas anuais (exceto cultura do arroz e do agrião) pela seguinte expressão:

$$Na = 0,000226 \times T \times V \times F$$

Em que:

***Na*** – é a quantidade de azoto, expressa em kg/ha

***T*** – é o teor médio de nitratos da água de rega, expresso em mg/l

***V*** – é o volume total de água utilizada na rega, expresso em m<sup>3</sup>/ha

***F*** – é o fator que depende da eficiência da rega e será igual à unidade se não houver quaisquer perdas de água; em rega localizada um valor de 0,90-0,95 é considerado bom.

Se o teor em nitratos da análise de rega for menor ou igual a 10 mg/l o valor de ***Na*** = zero

- O valor de  $N_a$ , usualmente determinado sob a forma de nitrato, é calculado para as culturas do arroz e do agrião pela seguinte expressão:

$$N_a = 0,000226 \times T \times (0,40) \times V \times f$$

Em que:

$N_a$  é a quantidade de azoto fornecida pela água de rega, expressa em kg/ha;

$T$  é o teor médio de nitratos da água de rega, determinado pela sua análise, expresso em mg/l;

$V$  é o volume total de água utilizada na rega, expresso em m<sup>3</sup>/ha;

$f$  é o fator que depende da eficiência da rega (a água retida no canteiro é cerca de 30 a 60% do volume de água fornecido);

O fator 0,40 desta expressão corresponde à eficiência do azoto nítrico.

No caso das culturas do arroz e do agrião é sempre contabilizado o valor em nitratos ( $T$ ) da análise da água de rega, mesmo que este seja inferior ou igual a 10 mg/l (ver Nota Informativa 1/2014, de 11 de abril da DGADR)

$N_r$  – Azoto disponibilizado pelos resíduos das culturas precedentes. Pode ser quantificado, em termos médios, a partir dos valores do **Quadro 8**:

**Quadro 8** – Valores de  $N_r$  de acordo com o precedente cultural (Anexo VI do Programa de Ação)

Precedente cultural	Azoto a adicionar (+) ou a retirar (-) à recomendação (*) (kg N/ha)
Beterraba (folhas recolhidas)	0
Beterraba (folhas incorporadas)	-20
Cereais (palha recolhida)	0
Cereais (palha incorporada)	+20
Couve-brócolo	-30
Couve-de-bruxelas	-30
Couve-flor	-30
Prado temporário (2 ou mais anos)	-20
Prado luzerna	-40
Cultura intercalar - gramíneas	- 1,5 kg de N/t de matéria verde incorporada
Cultura intercalar - leguminosas	- 2,5 kg de N/t de matéria verde incorporada

(\*) os valores indicados são valores médios, podendo ser ajustados consoante fiquem mais ou menos resíduos no solo.

### Sabia que a água de rega pode conter uma quantidade significativa de nitratos?

A Tabela seguinte é válida apenas para uma eficiência de rega de 90% e apresenta a quantidade de azoto disponibilizado pela água de rega (Na), expressa em kg/ha, para as culturas anuais (exceto cultura do arroz e do agrião) calculada pela expressão:

$$Na = 0,000226 \times T \times V \times F$$

V - Volume total de água de rega (m <sup>3</sup> /ha)	T - Teor médio em nitratos da água de rega (mg/l)					
	10	25	50	100	150	200
2000	4,07	10,17	20,34	40,68	61,02	81,36
3000	6,10	15,26	30,51	61,02	91,53	122,04
<b>4000</b>	8,14	20,34	<b>40,68</b>	81,36	122,04	162,72
5000	10,17	25,43	50,85	101,70	152,55	203,40
6000	12,20	30,51	61,02	122,04	183,06	244,08
7000	14,24	35,60	71,19	142,38	213,57	284,76
8000	16,27	40,68	81,36	132,39	244,08	325,44
9000	18,31	45,77	91,53	183,06	274,59	366,12

Em que:

Na – é a quantidade de azoto, expressa em kg/ha

T – é o teor médio de nitratos da água de rega, expresso em mg/l

V – é o volume total de água utilizada na rega, expresso em m<sup>3</sup>/ha

F – é o fator que depende da eficiência da rega e será igual à unidade se não houver quaisquer perdas de água. Os valores da Tabela foram calculados considerando que a eficiência de rega é de 0,90.

**Exemplo:** A rega localizada de uma cultura anual (exceto arroz e agrião), considerando:

- Um volume total de água de rega (V) de **4000 m<sup>3</sup>/ha**;
- Que a água de rega contém um teor médio em nitratos (T) de **50 mg/l**, e que,
- A eficiência de rega é **de 0,90 (90%)**,



**Contém 40,68 kg/ha de azoto sob a forma de nitratos**

**Que devem ser deduzidos à quantidade de azoto fornecida pelos adubos azotados a aplicar na fertilização**



### Exemplos de cálculo do valor de *N* (necessidade da cultura em azoto para atingir determinada produção) com base no Anexo VIII do Programa de Ação

#### Exemplo 1:

Cultura: Girassol

De acordo com o Anexo VIII do Programa de Ação (PA):

- Produção de referência: 2,5 t/ha. Para a produção de referência aplicar 100 kg de azoto/ha. A quantidade máxima de azoto admissível: 140 kg de azoto/ha.
- Por cada aumento/diminuição de produção de 0,5t/ha, o acréscimo/redução de azoto a aplicar é de 15 kg/ha

Produção esperada = 2,5 t/ha  $\Rightarrow$  **N = 100 kg/ha de azoto**

#### Exemplo 2:

Cultura: Girassol

Produção esperada = 2,0 t/ha  $\Rightarrow$  **N = 100 - 15 = 85 kg/ha de azoto** (redução de 15 kg de azoto/ha por cada diminuição de produção de 0,5t/ha relativamente à produção de referência)

#### Exemplo 3:

Cultura: Girassol

Produção esperada = 3,5 t/ha  $\Rightarrow$  **N = 100 + 15 + 15 = 130 kg/ha de azoto** (acrécimo de 15 kg de azoto/ha por cada aumento de produção de 0,5t/ha relativamente à produção de referência)

#### Exemplo 4:

Cultura: Girassol

Produção esperada = 4,0 t/ha  $\Rightarrow$  **N = 100 + 15 + 15 + 15 = 145 kg de azoto/ha**

Neste caso a quantidade de azoto a aplicar à cultura é superior à quantidade máxima admissível indicada no Anexo VIII do Programa de Ação (140 kg de azoto/ha). Para fornecer à cultura uma quantidade de azoto superior à máxima prevista no Anexo VIII do Programa de Ação:

- ✓ É necessário que a produção esperada seja superior à produção de referência indicada neste anexo, devendo essa produtividade ser confirmada, nomeadamente através do histórico das parcelas dos últimos três anos; ou
- ✓ Na falta de comprovação do histórico da parcela em relação à produção, a quantidade máxima de azoto a aplicar à cultura está sujeita a parecer da Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) territorialmente competente.

### Exemplos de cálculo do valor de *Ns* (azoto mineral disponibilizado pelo solo) com base na análise de terra

**EXEMPLOS:** O quadro seguinte apresenta alguns exemplos para saber como calcular o *Ns* para deduzir no cálculo da fertilização azotada (ver Quadro 1 do Anexo VI do Programa de Ação)

Boletim de análise de terra Resultado da determinação de azoto	Valor do <i>Ns</i> , expresso em kg/ha, a deduzir no cálculo da fertilização azotada
<b>Exemplo 1:</b> <b>Azoto mineral = 41 mg/kg</b> Azoto nítrico = 181 mg/kg Azoto total = 0,175 % Matéria Orgânica = 2,0 %	<b>É obrigatório usar o valor do azoto mineral</b> Para valores de azoto mineral > 25 mg/kg, deduzir 10 kg de azoto por cada 5 mg/kg a mais $41 \text{ mg/kg} - 25 \text{ mg/kg} = 16 \text{ mg/kg}$ a mais <b>Deve deduzir-se 32 kg/ha de azoto (<math>16 \times 10 / 5 \text{ kg}</math>) à fertilização azotada, ou seja, <math>Ns = 32 \text{ kg/ha}</math></b>
<b>Exemplo 2:</b> <b>Azoto mineral = 20 mg/kg</b> Azoto nítrico = 98 mg/kg Azoto total = 0,125 % Matéria Orgânica = 2,0 %	<b>É obrigatório usar o valor do azoto mineral</b> Para valores de azoto mineral $\leq 25 \text{ mg/kg}$ a dedução é zero Como a azoto mineral = 20 mg/kg então <b><math>Ns = 0</math></b>
<b>Exemplo 3:</b> <b>Azoto nítrico = 180 mg/kg</b> Azoto total = 0,175 % Matéria Orgânica = 2,0 %	<b>É obrigatório usar o valor do azoto nítrico</b> Para valores de azoto nítrico > 100 mg/kg, deduzir 10 kg de azoto por cada 20 mg/kg a mais $180 \text{ mg/kg} - 100 \text{ mg/kg} = 80 \text{ mg/kg}$ a mais <b>Deve deduzir-se 40 kg/ha de azoto (<math>80 \times 10 / 20 \text{ kg}</math>) à fertilização azotada, ou seja, <math>Ns = 40 \text{ kg/ha}</math></b>
<b>Exemplo 5:</b> <b>Azoto total = 0,175 %</b> Matéria Orgânica = 2,0 %	<b>É obrigatório usar o valor do azoto total</b> Para valores de azoto total > 0,125 %, deduzir 10 kg de azoto por cada 0,025 % a mais $0,175 \% - 0,125 \% = 0,050 \%$ a mais <b>Deve deduzir-se 20 kg/ha de azoto (<math>0,050 \times 10 / 0,025 \text{ kg}</math>) à fertilização azotada, ou seja, <math>Ns = 20 \text{ kg/ha}</math></b>
<b>Exemplo 6:</b> <b>Azoto total = 0,125 %</b> Matéria Orgânica = 2,0 %	<b>É obrigatório usar o valor do azoto total</b> Para valores de azoto total $\leq 0,125 \%$ , a dedução é zero Como o azoto total = 0,125 % então <b><math>Ns = 0</math></b>
<b>Exemplo 7:</b> <b>Matéria Orgânica = 2,0 %</b>	Para valores de Matéria Orgânica (MO) $\leq 2,5 \%$ , <b><math>Ns = 0</math></b>
<b>Exemplo 8:</b> <b>Matéria Orgânica = 3,5 %</b>	Para valores de $2,51 \% \leq MO \leq 5,49 \%$ , deduzir 10 Kg de azoto por cada 0,5% de MO a mais que 2,5 % <b>Deve deduzir-se 20 kg/ha de azoto à fertilização azotada, ou seja, <math>Ns = 20 \text{ kg/ha}</math></b>
<b>Exemplo 9:</b> <b>Matéria Orgânica = 5,7 %</b>	Para valores de Matéria Orgânica (MO) $\geq 5,5 \%$ , <b><math>Ns = 60 \text{ kg/ha}</math></b>

### Exemplos de cálculo do valor de $N_a$ com base na análise de água de rega

#### Exemplo 1:

Calcular a quantidade de azoto (N) disponibilizado pela água de rega ( $N_a$ ) de uma cultura anual (exceto arroz e agrião), expressa em kg/ha, sendo:

- ✓ A cultura é regada com um volume total de água,  $V = 6000 \text{ m}^3/\text{ha}$
- ✓ A eficiência de rega é de 90%, ou seja,  $F = 0,90$
- ✓ O teor em nitratos da água de rega,  $T = 100 \text{ mg/l}$  de  $\text{NO}_3$  (valor indicado no boletim de análise da água de rega)

Neste caso deve ser usada a expressão de cálculo:  $N_a = 0,000226 \times T \times V \times F$

$N_a = 0,000226 \times 100 \times 6000 \times 0,90 = 122,04 \text{ Kg de N/ha a deduzir à fertilização}$

#### Exemplo 2:

Se o teor em nitratos da água de rega é menor ou igual a  $10 \text{ mg/l} \Rightarrow N_a = 0$  (ver Nota Informativa 1/2014, de 11 de abril da DGADR)

#### Exemplo 3:

Se a cultura não é regada  $\Rightarrow N_a = 0$

#### Exemplo 4:

Calcular a quantidade de azoto (N) disponibilizado pela água de rega ( $N_a$ ), para a cultura do arroz (ou do agrião), expressa em kg/ha, sendo:

- ✓ O volume total de água é  $V = 13500 \text{ m}^3/\text{ha}$
- ✓ A eficiência de rega é de 40%, ou seja,  $f = 0,40$ .
- ✓ O teor em nitratos da água de rega,  $T = 90 \text{ mg/l}$  de  $\text{NO}_3$  (valor indicado no boletim de análise da água de rega)

Ao teor em nitratos da água de rega **não é deduzido  $10 \text{ mg/l}$  de  $\text{NO}_3$**  (ver Nota Informativa 1/2014, de 11 de abril, da DGADR)

Neste caso deve ser usada a expressão de cálculo:

$N_a = 0,000226 \times T \times 0,40$  (eficiência do azoto nítrico)  $\times V \times f$

$N_a = 0,000226 \times 90 \times 0,40 \times 13500 \times 0,40 = 43,93 \text{ Kg de N/ha a deduzir à fertilização}$

**Nota:**  $1 \text{ mg/l}$  de  $\text{NO}_3 = 1 \text{ g/m}^3$  de  $\text{NO}_3 = 0,226 \text{ g/m}^3$  de N =  $0,000226 \text{ kg/m}^3$  de N



## Exemplos de cálculo do valor de $N_r$ com base no Quadro 2 do Anexo VI do Programa de Ação

### Exemplo 1:

Precedente cultural – Cereais (palha incorporada)

Deve ser consultado o Quadro 2 do Anexo VI do Programa de Ação, para saber qual o valor do azoto a adicionar ou a retirar no cálculo da fertilização azotada

$$N_r = + 20 \text{ kg N/ha} \Rightarrow F = N + 20 - N_s - N_a$$

### Exemplo 2:

Precedente cultural – Couve-flôr

Deve ser consultado o Quadro 2 do Anexo VI do Programa de Ação, para saber qual o valor do azoto a adicionar ou a retirar no cálculo da fertilização azotada

$$N_r = - 30 \text{ kg N/ha} \Rightarrow F = N - 30 - N_s - N_a$$

### Exemplo 3:

Precedente cultural – Beterraba (folhas recolhidas)

Deve ser consultado o Quadro 2 do Anexo VI do Programa de Ação, para saber qual o valor do azoto a adicionar ou a retirar no cálculo da fertilização azotada

$$N_r = 0 \text{ kg N/ha} \Rightarrow F = N - (N_s + N_a)$$



### Exemplo de cálculo do valor de F de uma cultura anual



#### Cultura: Milho grão

- ✓ Produção esperada = 14 t/ha
- ✓ Volume total de água de rega,  $V = 5500 \text{ m}^3/\text{ha}$
- ✓ A eficiência de rega é de 90%, ou seja,  $F = 0,90$
- ✓ O teor em nitratos da água de rega é de 60 mg/l de  $\text{NO}_3$  (com base nos resultados indicados no boletim de análise da água de rega)
- ✓ A cultura precedente foi: Cereais (palha incorporada)  $\Rightarrow \text{Nr} = +20$  (com base no Quadro 2 do Anexo VI do Programa de Ação)
- ✓ Resultados indicados no boletim da análise de terra: Matéria Orgânica = 2,65%; Azoto total = 0,145 %; Nitratos = 120 mg/kg

De acordo com o Anexo VIII do Programa de Ação (PA):

- ✓ Produção de referência: 10 t/ha. Para a produção de referência aplicar 200 kg/ha de azoto. Por cada aumento/diminuição de produção de 1 t/ha, o acréscimo/redução de azoto a aplicar é de 20 kg/ha

De acordo com o anexo VI do programa de ação e em face dos resultados da análise de terra, usa-se o valor dos nitratos para determinar o  $N_s$

#### Cálculo:

**$N$**  - Como a produção esperada = 15 t/ha e a produção de referência = 10 t/ha  $\Rightarrow N = 200 + 20 + 20 + 20 + 20 \Rightarrow N = 280 \text{ kg/ha de azoto}$

**$N_s$**  - Como o teor em nitratos de acordo com a análise de terra é 120 mg/kg,  $\Rightarrow N_s = 10 \text{ kg de azoto}$  (com base no Quadro 1 do Anexo VI do Programa de Ação)

**$N_a$**  - Como o teor em nitratos de acordo com a análise da água de rega é 60 mg/kg,  $\Rightarrow N_a = 0,000226 \times 60 \text{ mg NO}_3/\text{l} \times 5500 \text{ m}^3/\text{ha} \times 0,90 = 67,12 \text{ Kg de N/ha}$

**$N_r$**  - Como a cultura precedente é: cereais (palha incorporada)  $\Rightarrow N_r = +20$

**$F = N - (N_s + N_a + N_r) = 280 - 10 - 67,12 + 20 = 222,88 \text{ Kg/ha}$ , arredondando  $F = 223 \text{ kg/ha}$**

A fertilização azotada a aplicar é de 223 kg/ha

### Exemplo de preenchimento do Plano de Fertilização de uma cultura

Cultura: Milho grão Área: 30000 m<sup>2</sup> = 3 ha  
 Produção esperada (kg/ha): 14 t/ha N requerido pela cultura\* (kg/ha): 280 kg/ha  
 (Com base nos valores do Anexo VIII) do Programa de Ação

#### Azoto fornecido pela água de rega (Na)

Na = 67,12 kg/ha (com base nos resultados da análise da água de rega)

Cultura	Água de Rega							
	Área (ha)	Época de rega <sup>(1)</sup>	Método de rega	Eficiência de rega (%)	Volume aplicado (m <sup>3</sup> /parcela)	Dotação total (m <sup>3</sup> /ha)	Teor em nitratos (mg/L) <sup>(2)</sup>	kg de N/ha <sup>(3)</sup>
Milho grão	3	Abril-Set	Aspersão	90	16500	5500	60	67,12
<b>TOTAL</b>								

<sup>(1)</sup> data da primeira e da última rega

<sup>(2)</sup> obtido na análise da água de rega

<sup>(3)</sup> Culturas anuais ( kg de N/ha = [0,000226 x teor de nitratos (mg/L) x Dotação de rega (m<sup>3</sup>/ha) x eficiência de rega (%) ] /100

#### Azoto disponibilizado pelo solo (Ns)

Ns = 10 kg/ha (com base nos resultados da análise de terra)

#### Azoto proveniente dos resíduos das culturas precedentes (Nr)

Nr = + 20 kg/ha (com base nos valores presentes no Quadro 2)

#### Azoto total disponibilizado pela água de rega, pelo solo e pelo precedente cultural

Na + Ns + Nr = 57,12 kg/ha de N

#### Azoto a aplicar na fertilização (F)

$$F = N - (Ns + Na + Nr) = 280 - 10 - 67,12 + 20 = 222,88 \text{ kg/ha, arredondando } F = 223 \text{ kg/ha}$$

Se na fertilização aplicar matérias fertilizantes de natureza orgânica, não pode fornecer mais de 250 kg de azoto total por hectare de SAU e ano, o qual não deve conter mais de 170 kg de azoto total de efluentes pecuários, incluindo os excreta dos animais em pastoreio, de acordo com os valores constantes do Anexo V do Programa de Ação (Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto).



### 5.2.3.2 Plano de fertilização do azoto para as culturas arbóreas e arbustivas



O [cálculo da fertilização do azoto das culturas arbóreas e arbustivas](#) é feito com base na seguinte expressão:

$$F = N - (Ns + Na)$$

$F$  – é a quantidade de azoto a fornecer pela fertilização, expressa em kg/ha

$N$  – é a necessidade da cultura em azoto para atingir determinada produção esperada, expressa em kg/ha (este valor está tabelado para cada cultura no Programa de Ação a aplicar nas Zonas Vulneráveis aos nitratos)

$Ns$  – é o azoto mineral disponibilizado pelo solo, expresso em em kg/ha

$Na$  – é o azoto fornecido ao solo pela água de rega, expresso em em kg/ha

Nas culturas **arbóreas e arbustivas** os parâmetros a incluir na expressão de cálculo da fertilização do azoto variam em função da comparação dos resultados da análise foliar com o intervalo de valores de azoto considerado adequado para a cultura, estabelecido no “Manual de Fertilização das Culturas” - INIAP - Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS, 2006), existindo as situações indicadas no Quadro 9.

**Quadro 9** – Expressão de cálculo da fertilização azotada das culturas arbóreas e arbustivas em função do resultado da análise foliar

Resultado da análise foliar das culturas arbóreas e arbustivas relativamente ao azoto		Expressão de cálculo da quantidade de azoto a fornecer na fertilização
Insuficiente	Se o resultado da análise foliar relativamente ao azoto for <b>insuficiente</b> , isto é, <u>menor que o limite inferior do intervalo considerado “adequado ou suficiente”</u> para a cultura:	$F = N$
Adequado ou Suficiente	Se a quantidade de azoto da análise foliar for <b>adequada</b> , isto é, caso se encontre dentro do intervalo considerado “adequado ou suficiente” para a cultura:	$F = N - (Ns+Na)$
Elevada	Se a quantidade de azoto da análise foliar for <b>até 5% superior</b> ao limite superior do intervalo considerado “adequado ou suficiente” para a cultura:	$F = 0,35 \times [N - (Ns+Na)]$
	Se a quantidade de azoto da análise foliar for <b>maior que 5%</b> do limite superior do intervalo considerado “adequado ou suficiente” para a cultura <b>não se fertiliza</b> .	$F = \text{Zero}$ (Não se fertiliza com azoto)

Como é que se obtêm os valores de  $N$ ,  $Ns$  e  $Na$  para fazer o cálculo da fertilização do azoto das culturas arbóreas e arbustivas?

**N** - Este valor está definido em tabelas para cada cultura de acordo com a produção esperada, no Programa de Ação a aplicar nas Zonas Vulneráveis aos nitratos, ou no “Manual de Fertilização das Culturas” – INIAP - Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS, 2006).

**Ns** – O valor do azoto disponibilizado pelo solo é calculado a partir da análise de terra.

Estima-se que a quantidade de azoto (kg/ha) disponibilizada anualmente por cada unidade percentual de matéria orgânica do solo (Ns), na camada 0-20 cm, seja a seguinte de acordo com a textura do solo:

Textura do solo	Quantidade de azoto disponibilizada anualmente por cada unidade percentual de matéria orgânica do solo
Textura grosseira	35 kg N/ha
Textura média	25 kg N/ha
Textura fina	20 kg N/ha

Para efeitos de dedução, consideram-se apenas os teores de matéria orgânica do solo superiores a 1,5%, ou seja, **se o teor em matéria orgânica no solo é inferior ou igual a 1,5% então Ns = zero.**

**Na** – o valor do azoto fornecido ao solo pela água de rega é calculado a partir da análise da água de rega. O valor de **Na**, usualmente determinado sob a forma de nitrato, é calculado tal como para as culturas anuais, ou seja, através da expressão:

$$Na = 0,000226 \times T \times V \times F$$

Em que:

**Na** – é a quantidade de azoto, expressa em kg/ha

**T** – é o teor médio de nitratos da água de rega, expresso em mg/l

**V** – é o volume total de água utilizada na rega, expresso em m<sup>3</sup>/ha

**F** – é o fator que depende da eficiência da rega e será igual à unidade se não houver quaisquer perdas de água; em rega localizada um valor de 0,90-0,95 é considerado bom.

## Exemplos de cálculo do valor de F de uma cultura arbórea ou arbustiva



### Exemplo 1:

#### Cultura: Abacateiro

- ✓ Produção esperada = 14 t/ha
- ✓ Volume total de água de rega,  $V = 5000 \text{ m}^3/\text{ha}$
- ✓ A eficiência de rega é de 95%, ou seja,  $F = 0,95$
- ✓ O teor em nitratos da água de rega é de 40 mg/l de  $\text{NO}_3$  (com base nos resultados indicados no boletim de análise da água de rega)
- ✓ Resultado indicado no boletim da análise de terra: Matéria Orgânica = 2,5 %
- ✓ Resultado indicado no boletim da análise foliar: Azoto = 1,30 %
- ✓ Textura do solo: média

De acordo com o Anexo VIII do Programa de Ação (PA):

- ✓ Produção de referência para a cultura do abacateiro: 12 t/ha. Para a produção de referência aplicar 120 kg/ha de azoto. Por cada aumento/diminuição de produção de 1 t/ha, o acréscimo/redução de azoto a aplicar é de 6 kg/ha

De acordo com o “Manual de fertilização das culturas”, valores de referência para a interpretação da **análise foliar para o azoto**, este é considerado **adequado no intervalo entre 1,60 e 2,20 %**. Sendo 2,31% o valor que corresponde a 5 % do limite superior do intervalo.

**N** - Como a produção esperada = 14 t/ha e a produção de referência = 12 t/ha  $\Rightarrow$   
 $N = 120 + 6 + 6 \Rightarrow N = 132 \text{ kg/ha de azoto}$

O **resultado da análise foliar** relativamente ao **azoto é de 1,30 %**, pelo que é menor que o limite inferior do intervalo considerado “adequado ou suficiente” para a cultura (entre 1,60 e 2,20%), ou seja, é **insuficiente**.

Neste caso  $F = N \Rightarrow F = 132 \text{ kg/ha de azoto}$

### Cálculo de $N_s$ e de $N_a$ para usar nos exemplos 2 e 3

**$N_s$**  - Para efeitos de dedução de  $N_s$ , consideram-se apenas os teores de matéria orgânica do solo superiores a 1,5%. Como o solo é de textura média deduz-se 25 kg N/ha por cada 1% de matéria orgânica no solo. Como o teor em matéria orgânica de acordo com a análise de terra é 2,5 %, só se considera 1% para efeitos de dedução  $\Rightarrow N_s = 25 \text{ kg de azoto}$  (com base no Anexo VI do Programa de Ação).

**$N_a$**  - Como o teor em nitratos de acordo com a análise da água de rega é 40 mg/l,  $\Rightarrow$   
 $N_a = 0,000226 \times 40 \text{ mg NO}_3/\text{l} \times 5000 \text{ m}^3/\text{ha} \times 0,95 = 42,94 \text{ Kg de N/ha}$



## Exemplos de cálculo do valor de F de uma cultura arbórea ou arbustiva



### Exemplo 2:

Mantendo as mesmas condições do exemplo 1 exceto o resultado da análise foliar

- ✓ Resultado indicado no boletim da análise foliar: Azoto = 1,80 %

De acordo com o “Manual de fertilização das culturas”, valores de referência para a interpretação da **análise foliar para o azoto**, este é considerado **adequado no intervalo entre 1,60 e 2,20 %**.

O **resultado da análise foliar** relativamente ao **azoto é de 1,80 %**, pelo que se encontra dentro do intervalo considerado “**adequado ou suficiente**” para a cultura.

Neste caso  $F = N - (Ns + Na) \Rightarrow F = 132 - (25 + 42,94) = 64,06$  kg/ha de azoto

### Exemplo 3:

Mantendo as mesmas condições do exemplo 1 exceto o resultado da análise foliar

- ✓ Resultado indicado no boletim da análise foliar: Azoto = 2,25 %

De acordo com o “Manual de fertilização das culturas”, valores de referência para a interpretação da **análise foliar para o azoto**, este é considerado **adequado no intervalo entre 1,60 e 2,20 %**. Sendo 5 % do limite superior do intervalo um valor de 2,31%.

O **resultado da análise foliar** relativamente ao **azoto é de 2,25 %**, pelo que é **até 5% superior** ao limite superior do intervalo considerado “adequado ou suficiente” para a cultura, ou seja, é **elevado**.

Neste caso  $F = 0,35 \times [N - (Ns + Na)] \Rightarrow F = 0,35 \times [132 - (25 + 42,94)] = 22,42$  kg/ha de azoto

### Exemplo 4:

Mantendo as mesmas condições do exemplo 1 exceto o resultado da análise foliar

- ✓ Resultado indicado no boletim da análise foliar: Azoto = 2,40 %

De acordo com o “Manual de fertilização das culturas”, valores de referência para a interpretação da **análise foliar para o azoto**, este é considerado **adequado no intervalo entre 1,60 e 2,20 %**. Sendo 5 % do limite superior do intervalo um valor de 2,31%.

O **resultado da análise foliar** relativamente ao **azoto é de 2,40 %**, pelo que é **maior que 5% do limite superior** do intervalo considerado “adequado ou suficiente” para a cultura, que é 2,31%, ou seja, é **elevado**.

Neste caso  $F = 0$

### 5.3. Registo de Fertilização

#### 5.3.1 O que é a Ficha de Registo de Fertilização

A ficha de registo de fertilização é o documento onde se registam para cada cultura, a data de aplicação dos fertilizantes (adubos e corretivos), o tipo de fertilizante aplicado (nome comercial / origem dos efluentes pecuários), a quantidade de fertilizante aplicado.

Nas **Zonas Vulneráveis** é **obrigatório** preencher a ficha de **registo de fertilização do azoto** nas situações previstas no Programa de Ação (Ver capítulo 5.3.2 deste manual).

#### 5.3.2 Quem deve preencher a Ficha de Registo de Fertilização e porquê

A **ficha de Registo de Fertilização** deve ser preenchida:

- 1) Para se saber quando e quais as quantidades de azoto realmente aplicadas a cada cultura;
- 2) Para se saber que tipo de fertilizantes foram aplicados às culturas;
- 3) Para se saber quais as produções obtidas para as quantidades de nutrientes aplicadas na fertilização;
- 4) **Obrigatoriamente para a fertilização do azoto** nas situações previstas no Programa de Ação aplicado às **Zonas Vulneráveis** aos nitratos. Para além do registo de fertilização azotada o agricultor poderá complementar o mesmo com a fertilização do fósforo e do potássio.

Nas **Zonas Vulneráveis**, nas **explorações** com mais de 2 ha de SAU, com mais de 1 ha de culturas arbóreas e ou arbustivas ou com mais de 0,50 ha de floricultura e ou culturas hortícolas **é obrigatório**:

- 1) Manter um **registo atualizado** das fertilizações por **parcela ou parcela homogénea** preenchendo uma ficha de **registo da fertilização** que contemple os **dados constantes do Anexo VII** do Programa de Ação (artigo 8º do Programa de Ação);
- 2) **Arquivar** na exploração **durante 5 anos**:
  - 2.1) Os Planos e os Registos de Fertilização, bem como as análises da água de rega, de terra e foliar;
  - 2.2) Os pareceres da DRAP territorialmente competente nomeadamente, no caso: de culturas não contempladas no Anexo VIII do Programa de Ação, de inexistência de comprovativo histórico de produção superior à de referência no Anexo VIII, de pedido de dispensa de análises foliares;
  - 2.3) Os documentos que demonstrem a contratualização da eliminação de efluentes pecuários para outras entidades quando estes não são valorizados na exploração.

Nas **Zonas Vulneráveis**, nas explorações com mais de 2 ha de SAU; se a(s) **cultura(s)** ocupar(em) na exploração agrícola uma área inferior a 1 ha de SAU ou uma área inferior a 0,50 ha de floricultura e ou culturas hortícolas **só é obrigatório** fazer o **registo da fertilização** da cultura que ocupe maior área ou no caso de as culturas ocuparem áreas idênticas, a mais exigente em fertilização azotada.

A **ficha de Registo de Fertilização** deve ser acompanhada pelo Plano de fertilização e os boletins de análise, bem como eventuais pareceres da DRAP territorialmente competente e, de documentos que demonstrem a

contratualização da eliminação de efluentes pecuários para outras entidades quando estes não são valorizados na exploração.

«**Parcelas homogéneas**» são as que apresentam um aspeto visual idêntico, ou seja, com características físicas semelhantes e sujeitas a práticas agrícolas semelhantes, nomeadamente as ocupadas com a mesma cultura.

Os limites da parcela homogénea podem não coincidir com os limites da parcela editada pelo parcelário.

### 5.3.3. Quando deve ser preenchida a Ficha de Registo de Fertilização do azoto

Nas **Zonas Vulneráveis** a ficha de fertilização deve ser preenchida por parcela ou parcela homogénea e sempre que se apliquem fertilizantes às culturas.

### 5.3.4. Como deve ser preenchida a Ficha de Registo de Fertilização do azoto

Nas **Zonas Vulneráveis** aos nitratos a **ficha de Registo de Fertilização** deve:

- 1) Ser preenchida por **parcela ou parcela homogénea** e deve contemplar os **dados da ficha tipo do Anexo VII** do Programa de Ação;
- 2) Conter **obrigatoriamente** informação sobre o **azoto** aplicado na fertilização (as quantidades de fertilizantes e de azoto aplicadas a cada cultura, os tipos e as datas de aplicação dos fertilizantes azotados), o teor em azoto, o azoto proveniente do solo, e/ou da água de rega e/ou das culturas precedentes.

Para **efeitos do plano, do balanço** (cálculo da fertilização) e **do registo de fertilização do azoto** consideram-se, para as **diferentes espécies pecuárias**:

- 1) Os **valores de azoto constantes do Anexo V** do programa de Ação; ou
- 2) **Outros valores com uma variação até 30 % do azoto total**, desde que comprovados através de resultados analíticos das amostras do produto a aplicar.

Se houver alteração do número de regas previsto no Plano de Fertilização, então a fertilização azotada terá que ser reajustada, pois a água de rega contém azoto que tem que ser contabilizado e é necessário garantir que a quantidade de azoto aplicado na fertilização não excede a quantidade prevista no Anexo VIII do programa de Ação para a cultura.

## Exemplo de preenchimento da ficha de registo de fertilização

### Azoto fornecido pela fertilização (F) por parcela homogénea

Deve ser efetuado o registo de fertilização para cada parcela homogénea

A quantidade de azoto (F) a fornecer pela fertilização foi previamente planeada através da elaboração do plano de fertilização para as culturas anuais ou para as culturas arbóreas

Cultura: milho grão

Área: 3 (ha) 30000 (m<sup>2</sup>)

Quantidade total de azoto a aplicar na fertilização (F) = 223 (kg/ha)

Quantidade de azoto aplicada (F)					
Fertilizantes (adubos e corretivos)					
Fertilizante	Data de aplicação	Nome Comercial / Origem da M.O.	Quantidade aplicada (kg ou m <sup>3</sup> /ha)	Teor em azoto (% de N)	Quantidade de azoto aplicada (kg/ha, N)
Nitrato de amónio	março	....	637 kg/ha	35	223
<b>TOTAL</b>			3 x 637		3 x 223

#### Notas:

- 1 – O somatório do valor do azoto disponibilizado com o do azoto aplicado não deve ser superior ao valor indicado no n.º 1 do artigo 9º do Programa de Ação, em função da produção esperada.
- 2 – Devem ser preenchidos, por parcela homogénea, os campos do plano e da ficha de registo de fertilização relativos à necessidade da cultura em azoto (N), ao azoto a aplicar (F) e aos fertilizantes (Ver anexo VI do Programa de Ação)
- 3 - No caso de haver animais em pastoreio direto, contabilizar o excreta de acordo com os valores do anexo XII do Programa de Ação.

(Programa de Ação (Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto))



#### 5.4. Análises de terra, da água de rega, foliares e de efluentes pecuários

Nas explorações situadas nas **Zonas Vulneráveis** aos nitratos:

- 1) É **obrigatório realizar análise de terra, da água de rega e foliares (quando aplicável)** para fazer o plano de fertilização (artigo 8º do Programa de Ação);
- 2) São utilizadas como referência as **metodologias analíticas** do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., para assegurar a uniformização das metodologias utilizadas pelas diferentes entidades; (consulte o sítio oficial do INIAV na internet)
- 3) As amostras devem ser colhidas de acordo com o conceito de **unidade de amostragem**.

A «**Unidade de Amostragem**» é o conjunto de 15 ou mais plantas da mesma cultivar e porta-enxerto, de culturas arbóreas e arbustivas, selecionadas numa zona representativa das características dominantes do pomar, vinha ou outras culturas arbóreas e arbustivas, ou fração destes, atendendo à natureza do solo, topografia, idade das árvores e técnicas culturais utilizadas.

Cada **unidade de amostragem** não deve ser representativa de mais de **5 ha** da cultura em causa.

De acordo com as situações aplicáveis devem ser **anexadas ao Plano de Fertilização**:

- 1) Os boletins de análise de terra, da água de rega e foliares nas culturas arbóreas e arbustivas;
- 2) Os boletins de análise dos efluentes pecuários, caso não use os valores do Anexo V do Programa de Ação;
- 3) O parecer de dispensa da realização das análises foliares, caso seja solicitado à Direção Regional de Agricultura e Pescas territorialmente competente.



E necessário garantir que as diferentes amostras recolhidas para análise (de terra, água de rega, foliar) sejam representativas pois os resultados analíticos servirão de suporte ao cálculo da fertilização.

### 5.4.1. Análises de terra

#### Importância das análises de terra



As **análises de terra** são importantes porque, entre outros, permitem saber:

- Quais os nutrientes presentes no solo e em que quantidades estão disponíveis para as plantas;
- O pH do solo, pois pode ser necessário corrigi-lo para facilitar a disponibilidade de nutrientes, incluído os micronutrientes, pelas plantas (é um dos fatores que condiciona a disponibilidade dos nutrientes do solo);
- O teor em matéria orgânica, pois é um fator que disponibiliza à planta os nutrientes do solo e aumenta a capacidade de retenção de água;
- Se é necessário aumentar a fertilidade do solo ou melhorar a sua estrutura;
- Que tipo de adubo deve ser fornecido à cultura (ex: azotados, fosfatados, etc.);
- Que tipo de corretivo deve ser aplicado ao solo;
- Qual a quantidade de fósforo existente no solo para se poder fazer o cálculo da fertilização do fósforo.



Nas **Zonas Vulneráveis** aos nitratos é **obrigatório realizar análises de terra**:

- **Anualmente** em floricultura e culturas hortícolas (de ar livre e de estufa) e **quadrienalmente** nas restantes culturas;
- Que devem determinar um dos seguintes parâmetros: **azoto mineral, o azoto total o azoto nítrico ou a matéria orgânica**.

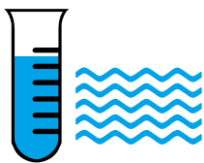
Nestas Zonas embora não seja obrigatório é **recomendável** que se determine o **pH (H<sub>2</sub>O)** e o **fósforo, o potássio e o magnésio extraíveis**.

Alguns laboratórios apresentam, no boletim de resultados da análise de terra, recomendações de fertilização.

Para garantir **uma boa recomendação de fertilização** é necessário fazer uma **correta colheita das amostras de terra para análise**, para assegurar que as mesmas são representativas do terreno amostrado.

## 5.4.2. Análises da água de rega

### Importância das análises da água de rega



As **análises da água de rega** são importantes porque, entre outros, permitem saber:

- Qual a quantidade de azoto existente na água de rega, para poder fazer o cálculo da fertilização do azoto;
- Qual a salinidade da água de rega, pois pode provocar a desfloculação das argilas, o entupimento do sistema de rega e inviabilizar algumas culturas.
- Determinar a Razão de Adsorção de Sódio (RAS ou SAR em inglês), que expressa o perigo de sodização do solo, devendo ser analisado em conjunto com a salinidade da água para se avaliara a taxa de infiltração da água no solo.
- Qual a concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST), pois pode provocar a colmatção do solo, o assoreamento das redes de rega, o entupimento dos sistemas de rega gota-a-gota e aspersão.
- Se a água tem qualidade para rega, pois a partir de determinadas concentrações alguns parâmetros podem ser tóxicos para as plantas.

**A água de rega pode conter quantidades significativas de azoto que é necessário contabilizar para efeitos do cálculo da fertilização do azoto, e da qual resulta a aplicação de menores quantidades de azoto na fertilização.**

Nas **Zonas Vulneráveis** aos nitratos é **obrigatório** realizar análises da água de rega:

- Que devem determinar o teor em **nitratos**;
- Que têm lugar **anualmente**, exceto se a variabilidade da concentração registada anualmente for inferior a 20% em relação à média dos últimos três anos, caso em que têm uma **periodicidade quadrienal**;
- Sendo **recomendável** que se realizem no **início da rega**.



### Como saber se a análise da água de rega pode passar a ter uma periodicidade quadrienal

#### Exemplo 1:

Teor em nitratos determinados pela análise da água rega no ano 1 = 45 mg/l

Teor em nitratos determinados pela análise da água rega no ano 2 = 30 mg/l

Teor em nitratos determinados pela análise da água rega no ano 3 = 55 mg/l

Teor em nitratos determinados pela análise da água rega no ano 4 = 60 mg/l

Média dos três primeiros anos = 43,3 mg/l

20% da média dos três primeiros anos = 8,7 mg/l

- ✓ Se no ano 4 o teor em nitratos variar entre **34,6 mg/l** ( $43,3 - 8,7$ ) e **52 mg/l** ( $43,3 + 8,7$ ) a periodicidade de realização das análises passa a ser quadrienal (de 4 em 4 anos), ou seja, volta a fazer a análise de rega no ano 8.
- ✓ Se no ano 4 o teor em nitratos for inferior a 34,6 mg/l ou superior a 52 mg/l a periodicidade de realização das análises é anual.

Como o teor em nitratos no ano 4 é superior a 52 mg/l a periodicidade de realização das análises é anual

#### Exemplo 2:

Mantendo os mesmos valores das análises da água de rega nos três primeiros anos

Teor em nitratos determinados pela análise da água rega no ano 4 = 48 mg/l

Como o teor em nitratos varia entre **34,6 mg/l** ( $43,3 - 8,7$ ) e **52 mg/l** ( $43,3 + 8,7$ ) a periodicidade de realização das análises passa a ser quadrienal (de 4 em 4 anos)



### 5.4.3. Análises foliares

#### Importância das análises foliares de culturas arbóreas e arbustivas



As **análises foliares** são importantes porque:

- Permitem saber o estado nutricional da planta, ou seja, se esta tem excesso ou carência de nutrientes;
- Nem sempre a análise visual da folha é suficiente para determinar se a planta tem excesso ou carência de nutrientes;
- Por vezes, a manifestação visual na folha, pode ser idêntica para situações de excesso/carência de nutrientes da planta ou de doenças desta, pelo que deve ser um especialista a fazer esta análise.
- Permitem saber que tipo de nutrientes devem ser fornecidos à planta pela fertilização.

Nas **Zonas Vulneráveis aos nitratos**, nas **culturas arbóreas e arbustivas** é **obrigatório** realizar análises foliares:

- a) **Anualmente;**
- b) Que devem determinar **o azoto, o fósforo, o potássio, o cálcio, o magnésio, o enxofre, o ferro, o manganês; o zinco, o cobre e o boro;**
- c) cuja **época** de amostragem de folhas para análise é fixada em função da cultura, conforme indicado no **Anexo IV** do Programa de Ação.

Nas Zonas Vulneráveis é **possível** solicitar a **dispensa da realização das análises foliares** à Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) territorialmente competente, através de requerimento escrito apresentado pelo agricultor.

O **parecer da DRAP** contendo a decisão fundamentada, referindo as condições de dispensa e as quantidades de azoto a aplicar no ano em causa é **obrigatoriamente anexado ao Plano de Fertilização**.



**A recolha incorreta das amostras de folhas (ex: tipo e condições da folha ou época inadequada) pode falsear os resultados da análise foliar e originar recomendações de fertilização incorretas.**

#### 5.4.4. Análises de efluentes pecuários (estrumes e chorumes)

##### Importância das análises de estrumes e chorumes



As **análises de estrumes e chorumes** são importantes porque:

- Permitem saber a composição específica do estrume ou do chorume que se pretende aplicar como fertilizante, pois a sua composição difere de acordo com a espécie pecuária, tipo de animal, sistema de exploração e também com a sua alimentação.
- Permitem fertilizar a cultura com estrumes e/ou chorumes de acordo com as necessidades da planta em nutrientes e se necessário completar a necessidade de algum nutriente com o fertilizante químico adequado.

Nas **Zonas Vulneráveis** aos nitratos não é obrigatório fazer a análise dos estrumes e/ou chorumes aplicados na fertilização da cultura, podendo usar-se para o efeito os valores indicados no Anexo V do Programa de Ação (Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto).




Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural



## **CAPÍTULO 6 – PRÁTICAS AGRÍCOLAS em TERRENOS DECLIVOSOS**



A photograph of a rural landscape under a clear blue sky. In the foreground, there is a field of reddish-brown soil with sparse green vegetation. In the middle ground, there are several olive trees with silvery-green foliage and a few orange trees with bright green leaves and small orange fruits. In the background, a large, leafless tree with a brownish canopy stands out against the sky. The overall scene is bright and sunny.

**Este capítulo pretende responder às seguintes questões:**

- ✓ Quais as práticas agrícolas a adotar em terrenos declivosos?
- ✓ Porque motivo se devem adotar essas práticas agrícolas?
- ✓ De que fatores dependem as práticas agrícolas a adotar em terrenos declivosos?



## 6. Práticas Agrícolas em Terrenos Declivosos

Nas **Zonas Vulneráveis** as **práticas agrícolas em terrenos declivosos** (artigo 6º do Programa de Ação) é limitada (condicionada ou não permitida) de acordo com:

- 1) O tipo de cultura;
- 2) O Índice de Qualificação Fisiográfica da Parcela (IQFP).

Nas **Zonas Vulneráveis** aos nitratos de origem agrícola:

- 1) A aplicação de fertilizantes deve ter em conta o risco de escorrências superficiais de modo a minimizar o risco de erosão e a consequente perda de azoto e de outros nutrientes pelas águas de escoamento.
- 2) Devem se cumpridas as limitações às culturas e às práticas culturais de acordo com o valor do Índice de Qualificação Fisiográfica da Parcela. (IQFP), que constam do **Anexo III do Programa de Ação (Ver Quadro 10)**.



Esta medida visa **proteger as águas superficiais e subterrâneas**, evitando a lixiviação e a escorrência de azoto e fósforo para as águas.



Esta medida também **protege o solo**, evitando a erosão deste e a perda de nutrientes para as águas.



**Quadro 10** - Limitações às culturas e às práticas culturais (Anexo III do Programa de Ação)

IQFP	Floricultura e culturas hortícolas ao ar livre	Arvenses, forrageiras e pastagens temporárias	Culturas arbóreas e arbustivas	Pastagens permanentes
1	<p>Proceder à cobertura do solo cultivado durante a época das chuvas, com vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte.</p> <p>Nas parcelas com declive <math>\geq 5\%</math> e <math>&lt; 10\%</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer a mobilização do solo aproximadamente segundo as curvas de nível e evitando a linha de maior declive;</li> <li>• Culturas efetuadas em vala e cômoro</li> </ul>		<p>Revestir as entrelinhas durante o inverno (vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte)</p>	
2	<p>Não são permitidas durante o período de outono / inverno, exceto se efetuadas em patamares ou socacos.</p> <p>Nas parcelas habitualmente ocupadas por floricultura e ou culturas hortícolas, tem que ser garantido, durante a época das chuvas</p>	<p>Manter o restolho durante a época das chuvas até à preparação do solo para a cultura de primavera.</p> <p>Fazer a mobilização do solo, aproximadamente segundo as curvas de nível e evitando a linha de maior declive.</p>	<p>São permitidas novas plantações em vala e cômoro, ou outro sistema de controlo de erosão que a DRAP considere adequado.</p> <p>Revestir as entrelinhas durante o inverno (vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte).</p>	
3	<p>(outubro/março) a não mobilização do solo e o seu revestimento, com vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte.</p>	<p>São permitidas culturas integradas em rotações.</p> <p>São permitidas culturas com duração de 4 a 5 anos, incluindo culturas forrageiras ou prados temporários.</p> <p>Não lavrar com alfaias que enterrem os resíduos das culturas anteriores</p>	<p>São permitidas novas plantações apenas em patamares.</p> <p>Revestir as entrelinhas durante o inverno (vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte).</p>	<p>Pastagens semeadas com duração mínima de 5 anos.</p> <p>Efetuar o controlo mecânico ou manual das espécies arbustivas (sem intervenção no solo)</p>
4	Não são permitidas			<p>Melhoria da pastagem natural sem mobilização do solo</p>
5	Não são permitidas			<p>Não são permitidas, exceto nas situações em que a DRAP territorialmente competente as considere adequadas</p>

Quanto **maior for o valor do IQFP ou o declive do terreno maior é o risco de erosão do solo** e de arrastamento de nutrientes (azoto e fósforo) para as águas superficiais. Para **diminuir este risco de erosão do solo** é obrigatório adotar limitações às culturas e às práticas culturais (**Quadro 10**)

Índice de Qualificação Fisiográfica da Parcela (IQFP) - O índice atribuído no âmbito do Sistema de Identificação do Parcelário Agrícola, que expressa a fisiografia da parcela tendo em consideração os declives médios e máximos.

O valor do o Índice de Qualificação Fisiográfica da Parcela (IQFP consta da identificação da exploração (IE) do Sistema de Identificação Parcelar (iSIP). O **Quadro 11** apresenta a correspondência aproximada entre o valor do IQFP da parcela e o declive expresso em percentagem.

**Quadro 11** - Correspondência aproximada entre IQFP e declive

Correspondência entre o IQFP e o declive expresso em percentagem					
Valor do IQFP	1	2	3	4	5
Declive (%)	0 a 10	10 a 15	15 a 25	25 a 45	≥ 45

**Algumas questões e respostas:**

QUESTÕES	RESPOSTAS
Quais as práticas agrícolas a adotar em terrenos declivosos?	São as indicadas no artigo 6º e Anexo III do Programa de Ação
Porque motivo se devem adotar essas práticas agrícolas?	Para reduzir o risco de erosão do solo e de arrastamento de nutrientes (azoto e fósforo) para as águas superficiais
De que fatores dependem as práticas agrícolas a adotar em terrenos declivosos?	Do tipo de cultura e do valor do IQFP ou de declive da parcela



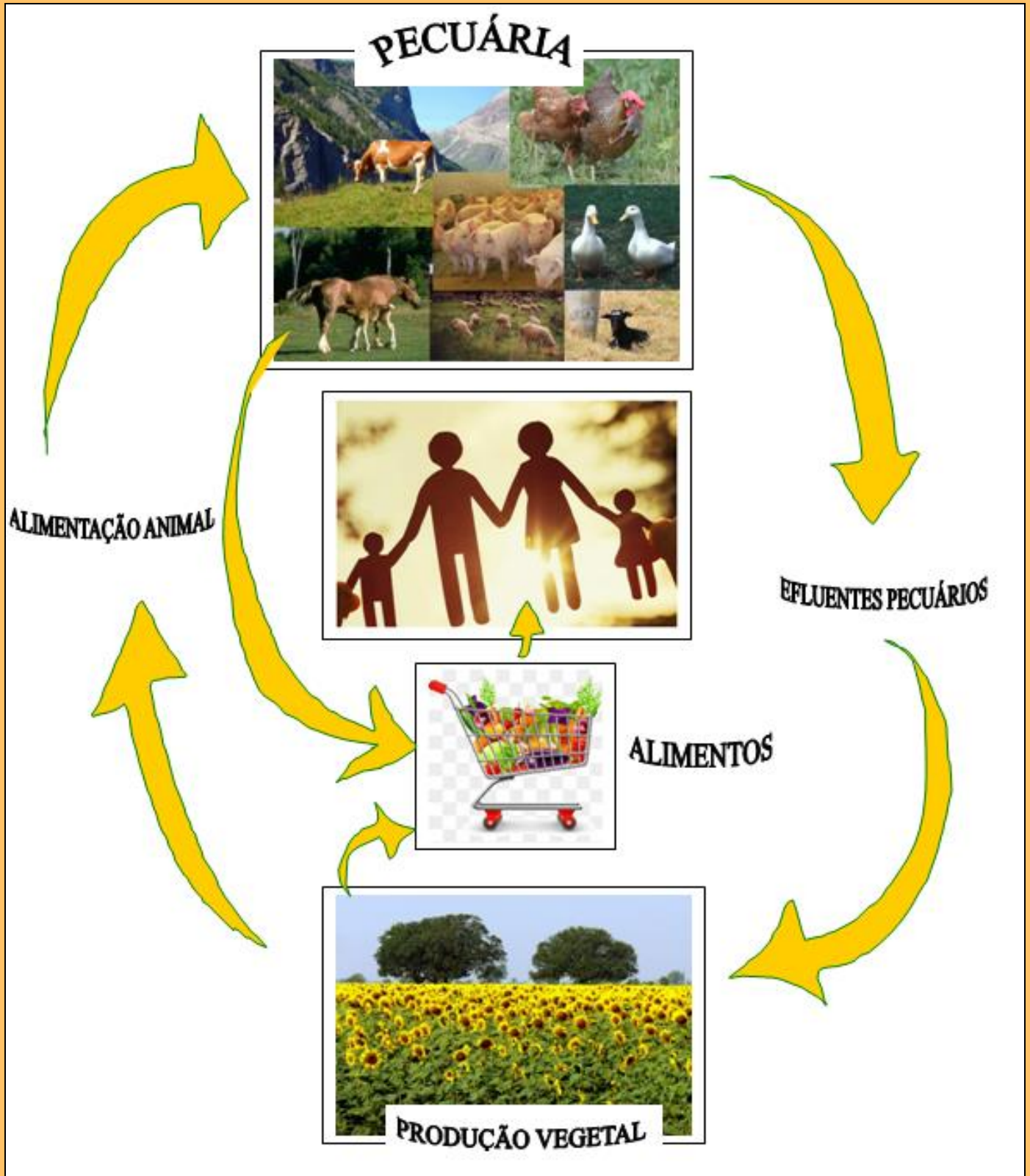


Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural



## **7. GESTÃO SUSTENTÁVEL dos EFLUENTES PECUÁRIOS em ZONAS VULNERÁVEIS**

## GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS EFLUENTES PECUÁRIOS





## 7. Gestão Sustentável dos Efluentes Pecuários em Zonas Vulneráveis

A gestão sustentável de efluentes pecuários (EP) integra um conjunto de intervenções no processo de instalação e exploração das atividades pecuárias, ao nível das fases de produção, recolha, transporte, armazenamento, tratamento e destino final dos efluentes pecuários, com o objetivo da sustentabilidade económica das referidas atividades e salvaguarda dos recursos naturais, através do cumprimento de normas técnicas e regulamentares, vertidas em legislação própria.

As boas práticas agrícolas associadas à gestão sustentável de EP, aplicáveis a todo o País, encontram-se vertidas na Portaria 631/2009, de 9 de junho, sendo que nas Zonas Vulneráveis, o Programa de Ação (PA - Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto) e o Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA - Despacho n.º 1230/2018, de 5 de fevereiro) redefinem normas específicas para a prossecução da referida gestão sustentável de EP.



Fig. 18 – Diferentes fases da gestão sustentável de EP

As boas práticas agrícolas são assim recomendadas ao nível das diferentes fases de gestão dos EP: produção, recolha, transporte, armazenamento, tratamento e destino final.



## 7.1 – O que são efluentes pecuários (EP)

De acordo com o novo Código de Boas Práticas agrícolas (CBPA), entende-se por:

- Efluentes pecuários: o estrume e chorume;
- Chorume: a mistura líquida ou semilíquida, de fezes e urinas dos animais das espécies pecuárias, bem como de água de lavagem das instalações pecuárias ou outras, que pode conter desperdícios da alimentação animal ou de camas e as escorrências provenientes das nitreiras e silos;
- Estrume: a mistura sólida de fezes e urinas dos animais das espécies pecuárias com materiais de origem vegetal, podendo conter camas de origem vegetal, que não apresenta escorrência líquida aquando da sua aplicação.



Fig. 19. – EP: estrumes e chorumes

Os efluentes pecuários são classificados como corretivos orgânicos.

O estrume contribui para o aumento do teor de matéria orgânica do solo e consequente melhoria da sua estrutura, disponibilizando simultaneamente nutrientes às culturas, que, por se encontrarem na forma orgânica, em meio sólido, lhes são disponibilizados de forma lenta.

Os chorumes fornecem igualmente nutrientes às culturas que, por se encontrarem dissolvidos em meio líquido, passam de forma mais célere para a solução do solo, ficando mais rapidamente disponíveis para a sua absorção pelas raízes; ao contrário dos estrumes, não contribuem para a melhoria da estrutura do solo.

A composição dos EP (Anexo V do PA e anexo VII do CBPA) é bastante variável dependendo, entre outros fatores, da espécie pecuária, da idade dos animais, da finalidade com que são explorados, do regime alimentar e tipo de estabulação, da natureza e do material utilizado nas camas e do sistema de produção utilizado.

A quantidade produzida anualmente depende essencialmente da espécie pecuária, idade dos animais e sistemas de exploração.

## **7.2 – Produção de Efluentes Pecuários**

A atividade pecuária desenvolvida em explorações pecuárias, geradora de efluentes, carece de licença ou título de exploração, respetivamente para as explorações das classes 1 e das classes 2 e 3, concedido no âmbito do licenciamento das atividades pecuárias, de acordo com o disposto no Novo Regime do Exercício das Atividades Pecuárias (NREAP), estabelecido pelo DL n.º 81/2013 de 14 de junho, bem como pela Portaria 631/2009, de 9 de junho, e posteriores alterações.

A produção pecuária e a conseqüente produção de efluentes deve respeitar a necessidade de promover o uso eficiente da água, fomentando a redução do seu consumo e, sempre que possível e adequado, procedendo à sua reutilização.

As instalações pecuárias devem ser dotadas de um sistema de drenagem próprio das águas pluviais não contaminadas que permita a sua separação dos efluentes pecuários.

As águas de lavagem dos alojamentos e dos equipamentos das atividades pecuárias, bem como as escorrências das nitreiras e dos silos, devem ser conduzidas para as infraestruturas de armazenamento dos efluentes pecuários.

Os parques exteriores de alojamento temporário de animais devem possuir sistemas de retenção das águas pluviais, com capacidade suficiente para evitar o arrastamento dos efluentes para as massas de água.

Para este efeito, as atividades pecuárias que utilizem parques exteriores não pavimentados devem assegurar anualmente uma regular rotação da sua utilização, de forma a promover a recuperação do coberto vegetal, ou, em alternativa, assegurar a remoção anual da matéria orgânica acumulada, que é equiparada a efluente pecuário.

### 7.3 – Armazenamento de Efluentes Pecuários

Os EP são recolhidos e armazenados em órgãos de retenção (infraestruturas (IE) ou equipamentos) impermeabilizados, próprias e/ou contratualizadas, designadamente:

- Os estrumes: armazenados em nitreiras;

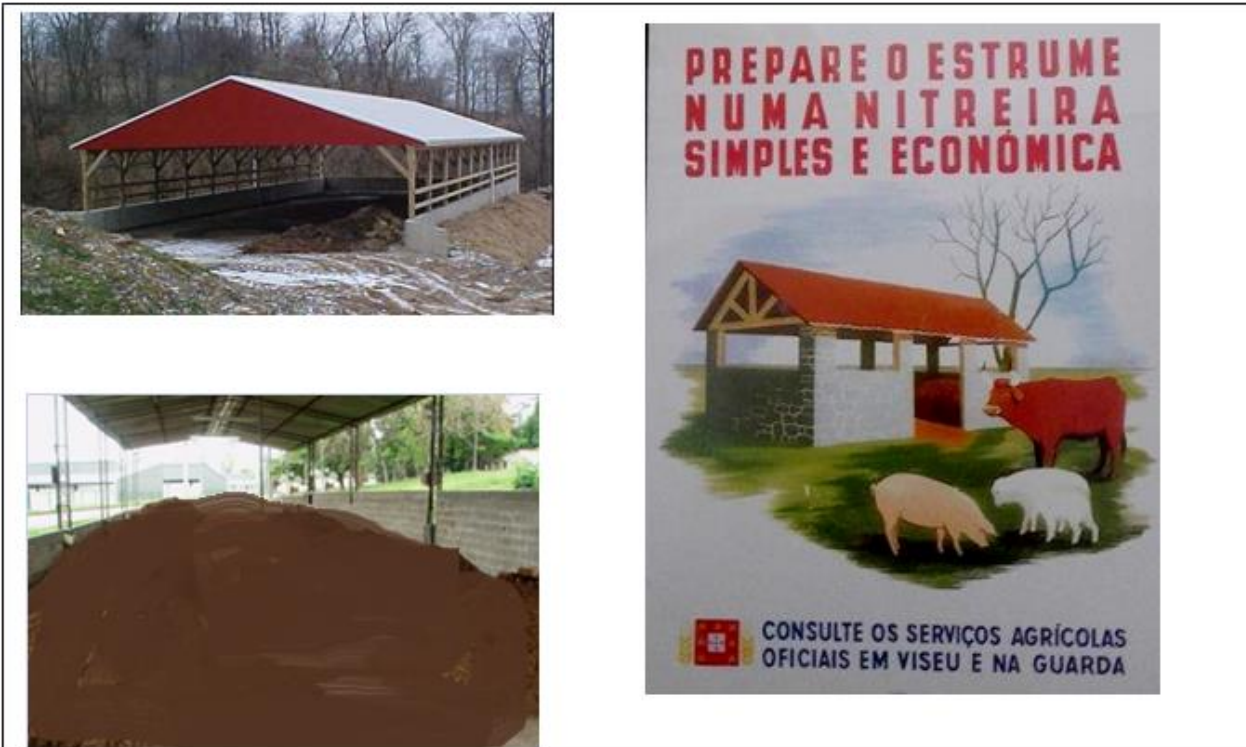


Fig. 20 – Nitreiras: IE de armazenamento de estrumes

- Os chorumes: em reservatórios previstos para este efeito, tanques (IE), valas de condução dos efluentes dos estábulos até ao sistema geral de armazenamento (IE), lagoas (IE), cisternas (equipamento), fossas sépticas (equipamento ou IE), entre outras.



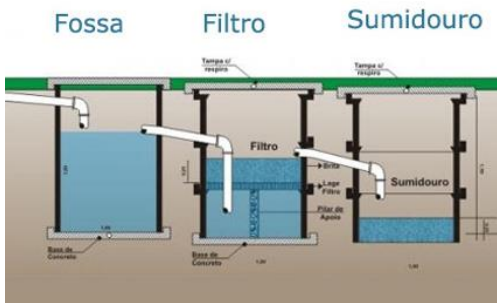
Reservatórios de Chorume cobertos

Fig. 21 – Órgãos de retenção de armazenamento de EP





Lagoas



Fossa



Cisternas



Depósitos Amovíveis



Tanques de EP

Sistema de condução do EP da instalação até à IE de armazenamento principal



Fig. 21 – IE de armazenamento de EP (cont.)



### 7.3.1 – Definição de capacidade total dos órgãos de retenção de efluentes pecuários

A capacidade total de armazenamento de efluentes pecuários (AEP) da exploração é dada pelo somatório do volume útil necessário à retenção dos efluentes, em todas as infraestruturas de armazenamento previstas para esse efeito, impermeabilizadas, natural ou artificialmente, próprias e/ou contratualizadas.

As atividades pecuárias devem possuir uma capacidade suficiente de armazenamento dos efluentes pecuários, de forma a assegurar o equilíbrio entre a produção e a respetiva utilização ou destino (Fig. seguinte). Esta capacidade de armazenamento deve ser dimensionada de forma a poder realizar uma gestão adequada e segura dos efluentes pecuários que sejam produzidos tendo em consideração a sua utilização, transferência para terceiros ou eliminação.



Fig. 22 – Órgãos de retenção de EP: equilíbrio entre a produção e o destino

### 7.3.2 - Dimensionamento dos órgãos de retenção de EP

Para a determinação da capacidade de armazenamento dos EP (AEP) da exploração, dever-se-á ter em conta os seguintes aspetos:

- ✓ A totalidade de efluentes pecuários produzidos, que varia com a espécie pecuária, idade dos animais, sistema de produção;
- ✓ A existência evidenciada de contratualização para armazenamento de EP;
- ✓ A existência de separação de águas residuais e águas pluviais e, em caso afirmativo, a existência de encaminhamento das águas de lavagem para a rede pluvial;
- ✓ Em caso de não encaminhamento das águas de lavagem para a rede pluvial, o volume das águas de lavagem dos alojamentos e dos equipamentos das atividades pecuárias;
- ✓ Em caso de inexistência de separação de águas residuais e águas pluviais:
  - a pluviosidade máxima (m3) observada em vinte e quatro horas nos últimos 10 anos na região, tendo em consideração a área de alojamento dos animais cujas águas pluviais não estejam separadas das águas residuais
  - o volume da pluviosidade média anual da região (m3), tendo em consideração as áreas de alojamento dos animais cujas águas pluviais não sejam separadas das águas residuais;
  - as áreas associadas à atividade pecuária que rececionam a precipitação e drenam para a IE de armazenamento de EP (ex: áreas das coberturas de instalações pecuárias que drenam para a fossa, áreas das fossas e nitreiras descobertas, áreas de parques exteriores descobertos)
- ✓ O tipo de atividade pecuária;
- ✓ A localização da ZV;
- ✓ A existência de sistema de separação de sólidos dos chorumes.

**TABELA n.º 1**

**CÁLCULO DA CAPACIDADE MÍNIMA DE ARMAZENAMENTO DE CHORUMES (AEP) NA EXPLORAÇÃO PECUÁRIA<sup>(1)</sup> DENTRO DE ZV**

TIPO DE ATIVIDADES PECUÁRIAS	CONTRATUALIZAÇÃO PARA ARMAZENAMENTO DE EP <sup>(2)</sup>	SEPARAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS		
		SIM		NÃO
		ÁGUAS DE LAVAGEM ENCAMINHADAS DIRETAMENTE PARA A REDE PLUVIAL	ÁGUAS DE LAVAGEM NÃO SÃO ENCAMINHADAS DIRETAMENTE PARA A REDE PLUVIAL	
A - SUINICULTURAS NAS ZV de: - Esposende _ Vila do Conde - Estarreja _ Murtosa - Litoral Centro	SIM	$AEP = EPP - \text{Volume contratualizado}$	$AEP = EPP + AR - \text{Volume contratualizado}$	$AEP = EPP + AR + RS + 150/365 \times P - \text{Volume contratualizado}$
	NÃO	$AEP = EPP$	$AEP = EPP + AR$	$AEP = EPP + AR + RS + 150/365 \times P$
B - RESTANTES ATIVIDADES PECUÁRIAS	SIM	$AEP = EPP - \text{Volume contratualizado}$	$AEP = EPP + AR - \text{Volume contratualizado}$	$AEP = EPP + AR + RS + 120/365 \times P - \text{Volume contratualizado}$
	NÃO	$AEP = EPP$	$AEP = EPP + AR$	$AEP = EPP + AR + RS + 120/365 \times P$

(1) A produção de chorume encontra-se associada essencialmente às atividades pecuárias de suinicultura e bovinicultura de leite

(2) Evidência documental

(3) Nos casos em que exista sistema de separação de sólidos dos chorumes, a capacidade de retenção dos chorumes (AEP) pode ser reduzida em até 20 % desde que seja assegurada capacidade complementar para a fração sólida

Atendendo aos referidos fatores, a capacidade de armazenamento de efluentes pecuários de uma atividade pecuária (AEP) é calculada de acordo com o expresso na **Tabela n.º 1**, sendo que:

- ✓ **AEP** - representa a capacidade mínima de armazenamento de efluentes pecuários (expressa em metros cúbicos) necessária na exploração pecuária;
- ✓ **EPP** - é o volume de efluentes pecuários produzidos, incluindo, para além dos materiais utilizados das camas e os restos alimentares, a matéria orgânica acumulada anualmente nos parques exteriores não pavimentados, quando não for assegurada uma correta rotação da sua utilização (expresso em metros cúbicos), conforme previsto no Anexo V da Portaria n.º 259/2012;
- ✓ **AR** - é o volume das águas de lavagem dos alojamentos e dos equipamentos das atividades pecuárias, encaminhadas para a infraestrutura de armazenamento de EP, conforme previsto na tabela seguinte expresso em metros cúbicos (conforme previsto no Anexo X do Programa de Ação);

#### ANEXO X

(a que se refere o n.º 11 do artigo 10.º)

Valores de referência para o cálculo das quantidades de água de lavagem utilizadas na atividade pecuária que escoam para o tanque de receção dos dejetos

Tipo de água usada	Unidade (°)	m³/ano
Água de limpeza do estábulo e de tratamento dos animais (bovinos) (°) . . . . .	1 CN	7
Água de evacuação do estrume por flotação (°) . . . . .	1 CN	6
Água de limpeza da suinicultura e de tratamento dos animais (°) . . . . .	0,15 CN	2
Água de limpeza de aviários de galinhas poedeiras (°) . . . . .	13 CN	0,5
Água de limpeza de aviários de frangos de engorda (°) . . . . .	6 CN	0,8
Escorrências das pilhas de estrume a céu aberto e lugares de passagem não cobertos (°) . . . . .	m²	1

- (1) A quantidade de águas utilizada pode variar enormemente, consoante o tipo de lavagem e a época do ano. Cada exploração beneficiará se tiver um contador individual que lhe permita fazer as suas próprias estimativas.
- (2) Esta quantidade adiciona -se geralmente à que é utilizada para a limpeza normal dos estábulos.
- (3) Sem a utilização de equipamento a alta pressão os valores são superiores aos indicados. Em princípio, a limpeza não se faz senão ao fim de uma série. Para a limpeza de um pavilhão vazio que esteve ocupado com galinhas poedeiras, é preciso contar com o gasto de 0,5 m<sup>3</sup> de águas usadas por 1000 galinhas poedeiras.
- (4) Quantidade a ser tida em consideração apenas quando a água vai parar ao tanque de receção dos dejetos.



(5) CN (cabeça normal) – unidade padrão de equivalência usada para comparar e agregar números de animais de diferentes espécies ou categorias, tendo em consideração a espécie animal, a idade, o peso vivo e a vocação produtiva (DL n.º 81/2013).

Nota: na falta de valores de referência para outros tipos de água utilizada, as quantidades de água de lavagem utilizadas estão sujeitas a parecer da DRAP territorialmente competente e devem ser publicitadas nos sítios na Internet da DGADR e das DRAP.

- ✓ **RS** - nas situações em que as águas pluviais não estejam separadas das águas residuais, representa a reserva de capacidade de segurança mínima (m<sup>3</sup>) de forma a evitar derrames por transbordo. Desta forma, os depósitos devem dispor de uma reserva de capacidade de segurança mínima, suficiente e capaz de suportar a pluviosidade máxima observada em vinte e quatro horas nos últimos 10 anos na região, tendo em consideração a área das instalações pecuárias cujas águas pluviais que sobre elas incidem não estejam separadas das águas residuais (tabelas de precipitação máxima em 24 horas por concelho do IPMA);
- ✓ **P** - nas situações em que as águas pluviais não estejam separadas das águas residuais, representa o volume da pluviosidade anual da região (m<sup>3</sup>), tendo em consideração as áreas das instalações pecuárias cujas águas pluviais que sobre elas incidem não estejam separadas das águas residuais (tabelas de precipitação média anual por concelho do IPMA).

De notar que nos casos em que exista sistema de separação de sólidos dos chorumes, a capacidade de retenção dos chorumes (AEP), expressa na tabela anterior, pode ser reduzida em até 20 %, desde que seja assegurada capacidade complementar para a fração sólida.

As expressões de cálculo expressas na **Tabela n.º 1** têm em consideração o seguinte:

- ✓ Na construção das infraestruturas de armazenamento de efluentes pecuários produzidos pela atividade suinícola, localizadas nas zonas vulneráveis de Esposende-Vila do Conde, Estarreja-Murtosa e Litoral Centro, ser obrigatório assegurar uma capacidade de armazenamento para o período mínimo de 150 dias (5 meses) para as nitreiras e para os reservatórios de chorumes, se não for demonstrado sistema alternativo; nas restantes zonas vulneráveis esse período mínimo é de 120 dias (4 meses) para qualquer atividade pecuária (fora de zona vulnerável o período mínimo é de 3 a 3,5 meses);
- ✓ A capacidade de armazenamento de EP (AEP) da exploração pecuária poder ser reduzida:
  - a) Se for demonstrada a contratualização da eliminação ou transferência dos efluentes pecuários para outras entidades gestoras de unidades intermédias ou de unidades técnicas de biogás, de compostagem, de incineração ou co-incineração e para valorização agrícola; ou
  - b) Se for integrada num sistema de tratamento coletivo de efluentes pecuários.

O armazenamento dos efluentes pecuários não pode exceder um período superior a 12 meses, devendo para tal todas as atividades pecuárias possuir documentação que demonstre a utilização, o encaminhamento ou o destino adequado dos efluentes produzidos no decurso de cada ano civil. Como exceção, e em casos

devidamente justificados e previamente autorizados pela DRAP territorialmente competente, o armazenamento dos efluentes pecuários pode ser realizado por um período máximo de 24 meses.

Durante a operação de controlo são comparadas as necessidades de armazenamento de EP da exploração pecuária com a capacidade existente à data da operação.

Exemplo: Cálculo da capacidade mínima de armazenamento de chorume numa exploração pecuária localizada dentro de Zona Vulnerável:

## 1 - Informação necessária:

Atividade pecuária: bovinicultura de leite

Localização da exploração pecuária: Zona Vulnerável de Estarreja\_Murtosa; concelho de Estarreja

Período mínimo de armazenamento= 120 dias (visto não se tratar de suinicultura)

Composição do efetivo: 22 vacas de leite adultas, 16 novilhas e 7 vitelos (Fonte de dados: SNIRA)

Porcentagem de produção de EP: 10% de chorume (só quando estão na sala de ordenha) e 90% de estrume (pavimento sem grelhas, coberto de palha que absorve a urina)

Águas de lavagem encaminhadas para a fossa

Águas residuais não separadas de águas pluviais

Áreas expostas à pluviosidade, que drenam para a fossa coletora de EP:

- área do parque exterior que drena para a fossa =
- área da nitreira descoberta que drena para a fossa =
- área do telhado das instalações pecuárias que drena para a fossa =
- área da fossa descoberta =

10
60
50
90

TOTAL (m2) = 210 m2

Precipitação torrencial em 24 horas ocorridas nos últimos 10 anos no concelho de Estarreja =

(Fonte: tabelas do IPMA)

88 mm/dia  
0,0088 m3/m2/dia

Precipitação média anual no concelho de Estarreja =

(Fonte: tabelas do IPMA)

176,4 mm/ano  
0,1764 m3/m2/ano

Não existe contratualização para armazenamento de EP

Não existe separação das componentes sólida e líquida do chorume

## 2 - Cálculo das Necessidades Mínimas de Armazenamento de EP na exploração:

Fórmula:

$$AEP = EPP + AR + RS + 120/365 \times P$$

### 2.1 - Cálculo de EPP(m3) = Efluentes Pecuários Produzidos em 120 dias do ano

$$EPP = CN \times t \text{ estrume} / CN + CN \times m3 \text{ chorume} / CN$$

EPP = volume de efluente pecuário produzido (m3) em 120 dias

#### 2.1.1 - Cálculo de CN = cabeças normais correspondentes ao efetivo pecuário

(Fonte: tabela de cálculo da Capacidade e da Classe da exploração pecuária, do NREAP no site da DGADR) (<http://www.dgadr.gov.pt/reap/enquadramento>)

Composição do efetivo: 22 vacas de leite adultas, 16 novilhas e 7 vitelos (Fonte de dados: SNIRA)

Espécie Pecuária	Idade dos Animais	N.º Cabeças Reais	CN/animal	CN Total
Bovinos de leite	Vacas adultas	22	1,2	26,4
	Novilhas	16	0,6	9,6
	Vitelos	7	0,4	2,8
TOTAL ->				38,8

#### 2.1.2 - t estrume/CN e m3 chorume/CN -> Fonte: Anexo V do Programa de Ação

Espécie Pecuária	Idade dos Animais	1 CN		1 CN (90% estrume+10%chorume)	
		t estrume	m3 de chorume	t estrume (90%)	m3 de chorume (10%)
Bovinos de leite	Vacas adultas	17,5	19,2	15,75	1,92
	Novilhas	11,5	13,5	10,35	1,35
	Vitelos	5,5	0	5,5	0

Pressuposto:

Porcentagem de produção de EP: 10% de chorume (só quando estão na sala de ordenha)

e 90% de estrume (pavimento sem grelhas, coberto de palha que absorve a urina)

#### 2.1.3 - Cálculo de EPP(m3) = Efluentes Pecuários Produzidos em 120 dias do ano

Espécie Pecuária	Idade dos Animais	CN Total	TOTAL DE EP PRODUZIDO NUM ANO		TOTAL DE EP PRODUZIDO EM 120 DIAS	
			t estrume (90%)	m3 de chorume (10%)	t estrume (90%)	m3 de chorume (10%)
Bovinos de leite	Vacas adultas	26,4	415,8	50,688	136,7	16,7
	Novilhas	9,6	99,36	12,96	32,7	4,3
	Vitelos	2,8	15,4	0	5,1	0,0
TOTAL ->			530,56	63,648	174,4	20,9

Total de Estrume (t) produzido em 120 dias na exploração = 174,4

Total de Chorume (m3) produzido em 120 dias na exploração = 20,9

## 2.2 - Cálculo de AR (m3) = Águas de lavagem das instalações pecuárias utilizadas em 120 dias do ano

AR = m3 de águas de lavagem /CN/ano x n.º de CN  
(Fonte: Anexo X do Programa de Ação)

Espécie Pecuária	Idade dos Animais	CN Total	m3/CN	Total de m3 utilizados num ano	Total de m3 utilizados em 120 dias
Bovinos de leite	Vacas adultas	26,4	7	184,8	60,8
	Novilhas	9,6	7	67,2	22,1
	Vitelos	2,8	7	19,6	6,4
	TOTAL ->	38,8	-	271,6	<b>89,3</b>

Total de águas de lavagem das instalações pecuárias utilizadas em 120 dias = 89,3 m3

## 2.3 - Cálculo de RS (m3) = Reserva de segurança associada a queda pluviométrica torrencial sobre áreas que drenam para a IE de armazenamento

RS = m3 de águas pluviais torrenciais ocorridas nos últimos 10 anos em Estarreja/m2/dia x m2 de áreas que rececionam a precipitação e drenam para a IE de armazenamento

(Fonte: tabelas do IPMA)

88 mm/dia  
0,0088 m3/m2/dia

dado inicial

Áreas expostas à pluviosidade, que drenam para a fossa coletora de EP:

- área do parque exterior que drena para a fossa = 10
- área da nitreira descoberta que drena para a fossa = 60
- área do telhado das instalações pecuárias que drena para a fossa = 50
- área da fossa descoberta = 90

TOTAL (m2) = 210 m2

$$RS (m3) = 0,0088 \text{ m3/m2/dia} \times 210 \text{ m2} = 1,848 \text{ m3}$$

## 2.4 - Cálculo de 120 / 365 x P (m3) = Pluviosidade média em Estarreja que incide sobre as áreas que drenam para a IE de armazenamento durante 120 dias

P = m3 de águas pluviais médias anuais ocorridas em Estarreja/m2/ano x m2 de áreas que rececionam a precipitação e drenam para a IE de armazenamento

(Fonte: tabelas do IPMA)

176,4 mm/ano  
0,1764 m3/m2/ano

dado inicial

Áreas expostas à pluviosidade, que drenam para a fossa coletora de EP:

- área do parque exterior que drena para a fossa = 10
- área da nitreira descoberta que drena para a fossa = 60
- área do telhado das instalações pecuárias que drena para a fossa = 50
- área da fossa descoberta = 90

TOTAL (m2) = 210 m2

$$P (m3/ano) = 0,1764 \text{ m3/m2/ano} \times 210 \text{ m2} = 37,044$$

$$120/365 P (m3) = 0,0580 \text{ m3/m2 em 120 dias} \times 210 \text{ m2} = 12,1788$$



**2.5 - Cálculo das Necessidades Mínimas de Armazenamento de EP na exploração**

**2.5.1 - Cálculo da capacidade da infraestrutura de armazenamento de chorume**

$$AEP_{\text{chorume}} = EPP + AR + RS + 120/365 \times P$$

TIPO DE EP	AEP <sub>chorume</sub> (m3)	EPP (m3)	AR (m3)	RS (m3)	120/365 x P (m3)
Chorume (m3)	124	21	89,3	1,848	12,1788

Nota: densidade média do chorume = 1.000 kg/m3

**2.5.2 - Cálculo da capacidade da infraestrutura de armazenamento de estrume -> Nitreira**

TIPO DE EP	AEP <sub>estrume</sub> (m3)	EPP (t)
Estrume (t)	218	174

Nota: densidade média do estrume = 800 kg/m3



174 t de estrume correspondem a um volume de nitreira de → 218 m3 de nitreira

0,8 t de estrume → 1 m3  
174 t de estrume → 218

**2.5.3 - Cálculo das Necessidades Mínimas de Armazenamento de EP na exploração**

TIPO DE EP	TIPO DE INFRAESTRUTURA DE ARMAZENAMENTO	CAPACIDADE MÍNIMA DE ARMAZENAMENTO (m3)
ESTRUME	<b>Nitreira</b>	<b>218</b>
CHORUME	<b>Reservatório</b>	<b>124</b>

**7.3.3 – Localização das infraestruturas de armazenamento de EP**

As infraestruturas de armazenamento e tratamento de efluentes pecuários devem ser implantadas em locais que respeitem as seguintes distâncias mínimas de segurança:

- a) A mais de 10 m, contados das margens das linhas de água;
- b) A mais de 25 m, contados dos locais onde são efetuadas captações de água, sem prejuízo da demais legislação aplicável;
- c) Fora das zonas ameaçadas pelas cheias, tal como definidas na alínea ggg) do artigo 4.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e revista e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho;
- d) Numa faixa, medida na horizontal, com a largura de 100 m, contados a partir da linha do nível de pleno armazenamento, no caso das albufeiras de águas públicas de serviço público, e da linha limite do leito, no caso das lagoas ou lagos de águas públicas identificados no anexo I ao Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março, que estabelece o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas.

Sem prejuízo do disposto no artigo 28.º do Decreto Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, alterado pelos Decretos Leis n.os 391-A/2007, de 21 de dezembro, 93/2008, de 4 de junho, 107/2009, de 15 de maio, 245/2009, de 22 de setembro, e 82/2010, de 2 de julho, que estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos, o disposto na alínea d) não se aplica aos casos em que, até 28 de agosto de 2012 (data de publicação do PA), tenha sido emitido título de utilização de recursos hídricos relativo à ocupação do domínio hídrico e ou à rejeição de águas residuais, quando aplicável, nos termos da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e revista e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, e do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua atual redação.

### 7.3.4 – Construção das infraestruturas de armazenamento de EP

Na construção das infraestruturas de armazenamento (IE) de efluentes pecuários é obrigatória a sua impermeabilização na base e nas paredes laterais, para evitar infiltrações ou derrames que possam originar a contaminação das massas de água superficiais e subterrâneas.

A impermeabilização pode ser natural ou artificial, devendo o responsável técnico pela construção da IE, assegurar a sua estabilidade.

De forma a evitar derrames por transbordo, as infraestruturas onde é armazenado o chorume devem dispor de uma reserva de capacidade de segurança mínima, suficiente e capaz de suportar a pluviosidade máxima observada em vinte e quatro horas nos últimos 10 anos na região, tendo em consideração a área das instalações pecuárias cujas águas pluviais que sobre elas incidem não estejam separadas das águas residuais.

Todas as estruturas de armazenamento de efluentes pecuários devem ser isoladas por vedação, de forma a evitar a queda de pessoas ou animais nos tanques, bem como o seu resguardo de acesso indevido.

As infraestruturas de armazenamento devem obedecer aos seguintes requisitos:

- a) O armazenamento em betão convencional deve obedecer, do ponto de vista construtivo, às regras de edificabilidade e estruturas legisladas no âmbito do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU);
- b) No armazenamento em sistemas lagunares é necessário garantir as seguintes condições:
  - i) Salvaguardar a sua implantação fora de áreas sujeitas a inundações;
  - ii) A quota de implantação deve ser definida em função do nível piezométrico;
  - iii) Os declives dos taludes devem ser definidos em função das características geológicas do solo, devendo ser dimensionados de forma a garantir a sua estabilidade;
  - iv) As infraestruturas devem ser circundadas por um sistema de drenagem lateral/de fundo que assegure o escoamento de águas laterais e simultaneamente permita sinalizar qualquer risco de rutura do sistema;
- c) No armazenamento em depósitos amovíveis deve ser observado o seguinte:
  - i) As infraestruturas podem ser construídas em fibra ou ser metálicas com revestimentos de PVC;
  - ii) Os depósitos devem possuir certificado de conformidade para armazenamento destes produtos.

Quando exista um sistema de receção e transferência do chorume para as IE de armazenamento, este deve possuir uma capacidade suficiente para dois dias de produção, incluindo a resultante da pluviosidade.

Os sistemas de bombagem e os sistemas de transferência de efluentes devem ser instalados de forma a assegurar que eventuais fugas acidentais sejam recuperadas num local de retenção.

Por razões de segurança, cada IE de armazenamento de chorume não deve exceder os 5.000 m<sup>3</sup> e, nas nitreiras, o estrume não deve exceder os 3 m de altura.

#### 7.4 – Deposição temporária de EP

É permitida a deposição temporária de estrumes no solo agrícola, em locais com declive reduzido e que não estejam sujeitos a inundação, sob a forma de medas ou pilhas, com vista à sua posterior distribuição e incorporação no solo - valorização agrícola, desde que a referida deposição cumpra, cumulativamente, as seguintes condições:

- a) Distância mínima de segurança: o local de deposição do estrume esteja localizado a uma distância mínima de 15 m, contados da linha limite do leito dos cursos de água, e de 25 m, contados dos locais onde existem captações de águas subterrâneas, sem prejuízo do disposto na demais legislação aplicável;
- b) Período de deposição: a deposição temporária do estrume no solo, sem que haja distribuição e incorporação no solo, não exceda as 48 horas ou, se o solo for impermeabilizado e a meda protegida superficialmente, os 30 dias;



Fig. 23. – Deposição temporária até 30 dias: meda sobre solo impermeabilizado e protegida superficialmente

- c) Proteção contra escorrências: seja assegurada a proteção das águas superficiais e das águas subterrâneas face a eventuais escorrências ou arrastamentos, nos casos em que ocorra pluviosidade.

## 7.5 - Aplicação de EP no solo agrícola

A valorização agrícola de efluentes pecuários (VAEP) é entendida como a aplicação de EP ao solo agrícola, com o objetivo de manter ou aumentar a sua fertilidade, devidamente enquadrada num plano de fertilização da exploração agrícola, de forma a promover a fertilização adequada das culturas, tendo ainda em consideração que na sua aplicação se devem adotar medidas para minimizar os riscos para o homem, animais e ambiente.

Quando a valorização agrícola é superior a 200 m<sup>3</sup> de chorume ou 200 t de estrume/exploração agrícola/ano, esta atividade carece de título de exploração, concedida em sede de licenciamento das atividades pecuárias, de acordo com o disposto no Novo Regime do Exercício das Atividades Pecuárias (REAP), estabelecido pelo DL n.º 81/2013 de 14 de junho, bem como pela Portaria 631/2009, de 9 de junho, e posteriores alterações.



Fig. 24 – Valorização Agrícola de EP

### 7.5.1 – Como aplicar EP ao solo

As técnicas de aplicação de EP condicionam largamente os efeitos que estes fertilizantes têm sobre o ambiente, no que respeita:

- ✓ Às perdas de azoto por volatilização,
- ✓ À libertação de odores desagradáveis,
- ✓ Ao arrastamento de azoto e fósforo pelas águas.

Estas operações deverão, por isso, realizar-se de modo a minimizar tais efeitos.



**a) Distribuição ou espalhamento de EP no solo**

Os chorumes, por apresentarem baixo teor de matéria seca, devem ser aplicados ao solo com um equipamento de injeção direta ou, quando aplicado à superfície, com recurso a um equipamento que funcione a baixa pressão, a fim de reduzir as perdas de azoto por volatilização e a libertação de maus cheiros.



Fig. 25 - Equipamento de injeção direta de chorume

A sua distribuição deve ser realizada em bandas e próximo da superfície do solo.



Fig. 26 - Equipamento de aplicação de chorume sobre a superfície a baixa pressão

Os estrumes devem ser espalhados uniformemente sobre o terreno e no caso de ser necessária a correção da acidez do solo, nomeadamente através da aplicação de calcário, devem ser aplicados a seguir à calagem, de forma a reduzir as perdas de azoto por volatilização, sob a forma de amoníaco, bem como a libertação de odores desagradáveis.

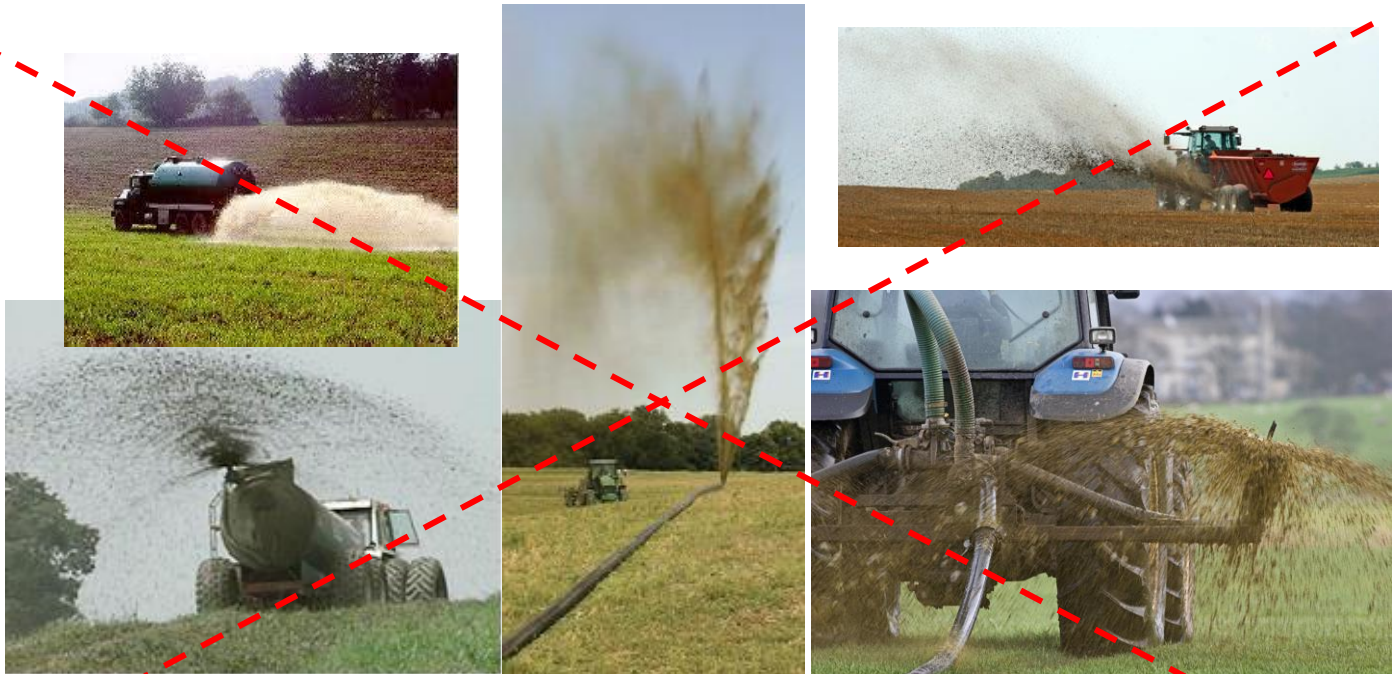


Fig. 27 - Equipamento de aplicação de EP a alta pressão: desaconselháveis

A aplicação de EP em terrenos adjacentes a cursos de água, a captações de água subterrânea e a albufeiras devem respeitar distâncias mínimas de segurança, já anteriormente referidas (ponto 4.3.4 deste manual).



Fig. 28 – Não aplicar em solos inundáveis

Não devem ser distribuídos em solos inundados ou inundáveis, ou em períodos de precipitação ou em que esta seja eminente, mas apenas quando os solos se encontrarem em bom estado de humidade, para evitar a sua compactação e arrastamento de nutrientes para as massas de água.

Os EP devem ser distribuídos em dias pouco quentes ou sem vento para reduzir as emissões de amoníaco, com exceção do chorume distribuído por injeção direta no solo.



## b) Incorporação de EP no solo

A incorporação do chorume no solo deve ser realizada rapidamente após a sua distribuição, se possível num período de tempo que não exceda as 4 horas após o espalhamento.

Excetua-se do disposto no número anterior a aplicação em cobertura, bem como a aplicação em sementeira direta, em que, no caso de não haver lugar a incorporação por injeção, deve, em tempo seco, ser seguida de rega, realizada de forma controlada para evitar arrastamentos.

A incorporação do estrume distribuído no solo deve ser realizada de forma tão rápida quanto possível, até ao limite de 24 horas, após a sua aplicação.

A incorporação de estrume e chorume no solo deve ser realizada com alfaia apropriada, de modo a garantir, no mínimo, uma mobilização superficial do solo.



Fig. 29 – Incorporação de EP

### 7.5.2 – Quantidade de EP a aplicar

Em função da análise da terra, da água de rega e da análise foliar, e considerando a produção esperada para cada cultura, deve ser estabelecido um plano de fertilização.

Para efeito do plano e registo de fertilização, consideram-se, para os efluentes das diferentes espécies pecuárias:

- a) Os valores de azoto constantes no anexo V da portaria; ou
- b) Outros valores com uma variação até 30 % do azoto total, desde que comprovados através de resultados analíticos das amostras do produto a aplicar.

Nas situações particulares em que ocorre pastoreio direto considera-se, para efeitos de cálculo da composição do excreta, os seguintes valores:

- a) Constantes da tabela do Anexo XII da Portaria (quantidade média de nutrientes principais excretados anualmente por unidade animal de diferentes espécies pecuárias e sua conversão em CN): se o pastoreio ocorreu sobre cultura pratense;
- b) Constantes da tabela do Anexo V da Portaria (quantidade e composição média de estrumes e de chorumes não diluídos produzidos anualmente por diferentes espécies pecuárias e sua conversão em cabeça normal): se o pastoreio ocorreu sobre restolho, por se considerar que ocorrerem perdas de volatilização.

A quantidade de matérias fertilizantes de natureza orgânica a aplicar anualmente, por ha de SAU, não pode veicular mais de 250 kg de azoto total, o qual não deve conter mais de 170 kg de azoto total de efluentes pecuários, incluindo o excreta dos animais em pastoreio.

Quantidade de N total orgânico / ha SAU/ ano / exploração  $\leq$  250 kg

Quantidade de N total orgânico proveniente de (EP+ excreta) / ha SAU/ ano / exploração  $\leq$  170 kg

Assim, os critérios de cálculo do EP a utilizar em Zona Vulnerável, são os seguintes:

- a) Necessidades da cultura em azoto e fósforo, sendo o principal fator limitante o valor de N ou P que primeiro as satisfaça;
- b) Limite de 170Kg Ntotal de EP / ha / ano / exploração

Após a aplicação do EP ao solo, o agricultor deve efetuar um registo de fertilização (ponto 7.6), que se deve fazer acompanhar do plano de fertilização e, quando aplicável, dos boletins de análise.

Exemplo do cálculo de Chorume a aplicar à cultura de Milho Grão, dentro e fora de Zona Vulnerável:



### CALCULO DA QUANTIDADE DE EFLUENTE PECUÁRIO A UTILIZAR NA FERTILIZAÇÃO DA CULTURA DE MILHO GRÃO DENTRO E FORA DE ZONA VULNERÁVEL

FONTE	NECESSIDADES EM NUTRIENTES DA CULTURA DO MILHO GRÃO		
Manual de Fertilização das Culturas	Produção esperada (kg/ha)	N disponível (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)
	12.000	260	120

FONTE	COMPOSIÇÃO MÉDIA DE ESTRUMES E CHORUMES					
	Espécie Pecuária/ Sistema de produção	EP	kg/m <sup>3</sup> de chorume			
Programa de Ação - Anexo V CBPA - Anexo VII			Porcos de engorda	Chorume	MS	N total
			50	6	3,6	3,8

TIPO DE NUTRIENTE	NECESSIDADES DE NUTRIENTES DA CULTURA (kg/ha/ano)	COMPOSIÇÃO DO CHORUME (kg/m <sup>3</sup> )	QUANTIDADE DE CHORUME A APLICAR (m <sup>3</sup> /ha/ano)
N disponível	260	3,6	72,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	120	3,8	31,6

Em ZV há um limite imposto ao N<sub>Total EP</sub> :

TIPO DE NUTRIENTE	Limite de N <sub>total EP</sub> (kg/ha/ano)	COMPOSIÇÃO DO CHORUME (kg/m <sup>3</sup> )	QUANTIDADE DE CHORUME A APLICAR (m <sup>3</sup> /ha/ano)
N Total	170	6	28,3

QUANTIDADE DE CHORUME A APLICAR (m <sup>3</sup> /ha/ano) :	
LOCAL	(m <sup>3</sup> /ha/ano) DE CHORUME
FORA DE ZV	72,2
DENTRO DE ZV	28,3

QUANTIDADE DE AZOTO A FORNECER À CULTURA (Kg/ha/ano) :			
LOCAL	TOTAL	DISPONIBILIZADA PELO CHORUME	DISPONIBILIZADA POR ADUBO QUÍMICO
DENTRO DE ZV	260	68	192
FORA DE ZV	260	173,3	86,7

549 kg de Nitrato de Amónio a 35%  
248 kg de Nitrato de Amónio a 35%

DENTRO DE ZV			
N disponibilizado pelo chorume (kg/ha/ano)	Quantidade de Chorume (m <sup>3</sup> /ha/ano)	N disponibilizado pelo chorume (kg/m <sup>3</sup> )	Fração de N_chorume disponibilizado durante o ciclo
68	28,3	3,6	,2/3

FORA DE ZV			
N disponibilizado pelo chorume (kg/ha/ano)	Quantidade de Chorume (m <sup>3</sup> /ha/ano)	N disponibilizado pelo chorume (kg/m <sup>3</sup> )	Fração de N_chorume disponibilizado durante o ciclo
173,3	72,2	3,6	,2/3

### 7.5.3 – Quando se deve aplicar EP: épocas do ano mais adequadas à aplicação

Dado que o N e o P contidos nos EP se encontram na forma orgânica dever-se-á atender ao facto de apenas se tornarem disponíveis para as plantas depois de serem mineralizados. Por este motivo a aplicação destes fertilizantes deve ser efetuada com a antecedência devida relativamente às épocas de maior absorção de nutrientes pelas culturas.

As épocas do ano mais adequadas à aplicação de EP em culturas anuais e culturas arbóreas e arbustivas (Anexo V do Código de Boas Práticas Agrícolas) são as que permitem o maior benefício para as culturas e os menores riscos de poluição, nomeadamente:

- ✓ Nas culturas de primavera/verão: na altura das sementeiras
- ✓ Nos cereais de outono/inverno: antes da sementeira e, quando possível, em cobertura, no afilhamento (exceto de 1 nov a 15 fev);
- ✓ Pastagens e forragens: à instalação e fracionamento ao longo do ano, com intervalos mínimos de 3 semanas (exceto de 1 nov a 15 fev);

No anexo II do Programa de Ação são identificadas as épocas em que não é permitido aplicar EP.

#### ANEXO II

##### Épocas em que não é permitido aplicar EP

Culturas	Estrumes	Chorumes
Arvenses <sup>1</sup> Floricultura e culturas hortícolas ao ar livre <sup>1</sup>	1 de novembro a 1 de fevereiro	1 de novembro a 15 de fevereiro
Forrageiras <sup>1</sup>	1 de novembro a 1 de fevereiro	
Pastagens, relvados, Arbóreas e arbustivas	1 de novembro a 1 de fevereiro	

<sup>1</sup> Nas culturas de primavera-verão que não precedam culturas de outono-inverno, é proibida a aplicação de fertilizantes orgânicos a partir do final do 1 mês após sementeira ou plantação. Deve, no entanto, seguir-se as boas práticas de gestão da rega.

## 7.6 – Registos do EP

Os agricultores são obrigados a manter permanentemente atualizados os registos referentes à gestão de efluentes pecuários, que contemplem os dados referidos na ficha-tipo constante do anexo XI à portaria, nomeadamente:

- ✓ Registos da capacidade das IE de armazenamento (Quadro XI\_1);
- ✓ Registos do EP adquirido ao exterior, produzido na exploração e vendido/cedido (Quadro XI\_2);
- ✓ Registos de aplicação de EP (Quadro XI\_3).

Estes registos devem ser arquivados na exploração durante cinco anos.

No caso da gestão de efluentes pecuários não ser efetuada exclusivamente na exploração, devem ser referidos a identificação completa do destinatário, o contrato estabelecido e as quantidades exportadas com o respetivo cronograma indicativo de exportação.

### ANEXO XI

(a que se refere o n.º 17 do artigo 10.º)

Registos referentes à gestão de efluentes pecuários

Quadro XI.1. Capacidade das infraestruturas de armazenamento da exploração agrícola

Fossas _____ (m <sup>3</sup> )
Nitreiras _____ (m <sup>3</sup> )
Valas de condução de efluentes _____ (m <sup>3</sup> )
Lagoas impermeáveis _____ (m <sup>3</sup> )
Outros reservatórios _____ (m <sup>3</sup> )
Contratualizada _____ (m <sup>3</sup> )

Quadro XI.2. Quantidade de efluentes pecuários produzidos na exploração agrícola, adquiridos externamente e vendidos/cedidos a terceiros

Categoria / Espécie animal	N.º Animais	Quantidade de efluentes pecuários (m <sup>3</sup> /ano ou t/ano)						Quantidade de N (kg/m <sup>3</sup> /ano ou kg/t/ano)	
		Produzidos na Exploração		Adquiridos no Exterior <sup>(1)</sup>		Vendido/cedido a terceiros <sup>(1)</sup>			
		Chorum e	Estrum e	Chorum e	Estrum e	Chorum e	Estrum e	Chorum e	Estrum e
<b>TOTAL</b>									

- (1) Na gestão de efluentes pecuários, devem ser registadas na origem as informações e os documentos relativos à venda/cedência a terceiros e relativos a efluentes adquiridos externamente à exploração agrícola, de onde conste:
- i) A data em que os efluentes pecuários foram retirados da instalação de origem ou recebidos na instalação de destino;
  - ii) A composição do produto, a sua caracterização físico-química e a identificação da espécie animal que o produziu;
  - iii) A quantidade das matérias transportadas (em peso ou volume);
  - iv) A identificação e o endereço do transportador, bem como a identificação do veículo de transporte;
  - v) A identificação e o endereço do destino ou da origem, bem como o respetivo número de registo da exploração.

Os registos referidos nas subalíneas i) a v) do presente anexo devem ser conservados por um período mínimo de cinco anos para apresentação às autoridades competentes, quando solicitados.

Quadro XI.3. Aplicação de efluentes pecuários

Identificação da Parcela (N.º Parcelário)	Cultura	Áreas de aplicação dos efluentes (ha)		Aplicação de efluentes			
		Própria exploração	Contra tualizada	Tipo	Origem	Data da Aplicação (dd/mm/aaaa)	Quantidade (m <sup>3</sup> ou t)



## 7.7 – Controlo da Implementação da DN no âmbito da Gestão dos EP

O controlo da implementação da DN incide sobre um conjunto de indicadores, sendo que alguns se encontram associados à gestão de EP, nomeadamente:

A - Deposição temporária de estrumes em parcelas adjacentes a captações de água:

- a) quando a captação de água não se destine a consumo humano: a mais de 15 m, contados da linha limite do leito dos cursos de água,
- b) quando a captação de água se destine a consumo humano: a mais de 25 m de uma fonte, poço ou captação de água subterrânea.

B - Controlo das infraestruturas de armazenamento de EP:

- a) Verificação da impermeabilização;
- b) Aferir a capacidade de armazenamento;
- c) Verificar a existência de contratualizações para armazenamento de EP.

C - Controlo ao nível da parcela - época de aplicação dos EP.



## 8. GESTÃO SUSTENTÁVEL da REGA



**Este capítulo pretende responder às seguintes questões:**

- ✓ O que é a gestão sustentável da rega?
- ✓ Porque motivo se deve fazer essa gestão?
- ✓ Quais as medidas a adotar para garantir essa gestão?
- ✓ Quais os benefícios obtidos com essa gestão?



## 8. Gestão Sustentável da Rega



A **gestão sustentável** da rega permite:

- 1) Assegurar a produção com menor volume de água;
- 2) Assegurar condições de humidade no solo que em conjunto com temperaturas favoráveis, estimulam a mineralização da matéria orgânica e consequentemente, a libertação de nutrientes sob a forma mineral no solo;
- 3) Assegurar uma absorção eficiente dos nutrientes pela planta;
- 4) Proteger o recurso água, evitando perdas desnecessárias;
- 5) Prevenir a poluição das águas, evitando ou minimizando as perdas de água por escorrência superficial ou infiltração;
- 6) Reduzir as perdas de nutrientes presentes no solo ou aplicados na fertilização;
- 7) Minimizar a erosão do solo;
- 8) Economizar energia, reduzindo o número de horas em que os equipamentos de bombeamento estão a funcionar;
- 9) Reduzir custos.



Esta medida visa **proteger as águas superficiais e subterrâneas**, evitando a lixiviação e a escorrência de azoto e fósforo para as águas.



Esta medida também **protege o solo**, evitando a erosão deste e a perda de nutrientes para as águas.

Uma boa gestão da água de rega é assegurada através da determinação da oportunidade e da dotação de rega, do método de rega adotado e das características do solo. Uma rega mal gerida pode arrastar os nitratos e o fósforo para fora do alcance das raízes, sendo lixiviados ou arrastados para as águas criando situações de poluição destas.



Nas **Zonas Vulneráveis** é necessário fazer uma correta **gestão da rega** (artigo 13º do Programa de Ação) pelo que:

- 1) Para assegurar a produção agrícola e, simultaneamente, a prevenir a poluição das águas superficiais e ou subterrâneas com nitratos, nos terrenos de regadio deve garantir -se uma correta gestão da água, devendo a sua aplicação, tanto quanto possível, ser uniforme no terreno no sentido de evitar ou minimizar as perdas por escorrência superficial ou por infiltração profunda, bem como ser criadas condições favoráveis a uma eficiente absorção dos nitratos pelo raizame das culturas;
- 2) Para garantir a realização dos objetivos estabelecidos no número anterior, os agricultores podem recorrer a serviços de apoio especializados, nomeadamente para assegurar uma correta gestão da água de rega, através, essencialmente, da determinação da oportunidade e da dotação de rega, por forma a prevenir a degradação da água subterrânea e a manter a produtividade das culturas;
- 3) É proibida a rega por escorrimento e submersão em solos de textura ligeira (arenosa, areno-franca e franco-arenosa), exceto nas culturas do arroz e do agrião, em que o solo tem uma camada impermeável;
- 4) A opção pelo tipo de sistema de rega deve ter em consideração as características do solo, o declive e as culturas a praticar;
- 5) No caso da rega por aspersão, deve ser efetuado um controlo dos débitos dos aspersores para que sejam inferiores à capacidade de infiltração dos solos;
- 6) Sempre que se veiculem fertilizantes contendo azoto através de fertirrega, devem ser observadas as seguintes regras:
  - a) A fertirrega só deve iniciar -se depois de ter sido aplicados 20 % a 25 % da dotação de cada rega e deve cessar quando faltarem apenas 10 % a 20 % da água a aplicar, exceto nos casos de instalações de rega por aspersão com máquinas de rega semoventes ou estacionárias com ramais móveis;
  - b) Durante o transporte de água desde o depósito de fertirrega até à parcela, é obrigatória a impermeabilização dos canais de rega ou o uso de tubagem estanque;
  - c) Devem ser cumpridas as distâncias de segurança estipuladas no artigo 7.º;
  - d) As faixas de proteção das captações de água subterrânea não isoladas devem ser protegidas com material impermeável.
- 7) Os sistemas de captação de água subterrânea devem ter uma válvula antirrefluxo.





## 9. CONTROLO





Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural



## 9. Controlo

O controlo dos nitratos ao nível da parcela ou parcelas homogéneas (artigo 16º do Programa de Ação):

- 1) Permite verificar o cumprimento ou incumprimento das medidas do Programa de Ação
- 2) Permite aplicar o regime sancionatório previsto na lei para as situações de incumprimento das medidas do Programa de Ação;
- 3) Pretende atuar sobre as situações de incumprimento para que não se repitam ou se ampliem em prejuízo quer dos agricultores e produtores pecuários que cumprem as medidas do Programa de Ação quer da redução da poluição das águas por nitratos nas Zonas Vulneráveis.



O **controlo ao nível** da parcela ou parcelas homogéneas (artigo 16º do Programa de Ação) é efetuado:

- 1) Anualmente pela DRAP territorialmente competente;
- 2) Em 1% das explorações com mais de 2 ha de SAU ou mais de 0,50 ha de floricultura e ou culturas hortícolas, de acordo com os critérios de controlo previstos no Programa de Ação:

Os **critérios de controlo** do Programa de Ação (artigo 16º do Programa de Ação) são:

**a) Controlo das parcelas adjacentes às captações de água quando não se destine a consumo humano - Deposição temporária de estrumes:**

- i) a mais de 15 metros a contar d linha limite do leito dos cursos de água,
- ii) a mais de 25 metros de uma fonte, poço ou furo de captação de água subterrânea

**b) Controlo das infraestruturas de armazenamento de efluentes pecuários:**

- i) Impermeabilização das infraestruturas de armazenamento de efluentes pecuários
- ii) Capacidade das infraestruturas de armazenamento de efluentes pecuários
- iii) Comprovação da contratualização da eliminação ou encaminhamento dos efluentes pecuários para entidades habilitadas para o efeito ou da integração num sistema de tratamento coletivo de efluentes pecuários.

**c) Controlo ao nível da parcela:**

- i) Ficha de Registo de Fertilização por parcela ou parcelas homogéneas (que deve estar devidamente preenchida)
- ii) Plano de Fertilização (que deve estar devidamente preenchido) e boletins de análise (de terra, de água de terra e foliar)



- iii) Verificação da quantidade de azoto por cultura constante na ficha de registo de fertilização
- iv) Verificação da época de aplicação de fertilizantes (deve cumprir o disposto no Anexo II do Programa de Ação)
- v) Verificação das limitações às culturas e às práticas culturais (deve cumprir o disposto no Anexo III do Programa de Ação)

**Documentos a apresentar no decurso da ação de controlo**, que devem ser apresentados aos técnicos do controlo, de acordo com as situações previstas no Programa de Ação:

- 1) Plano de Fertilização e Ficha de Registo da Fertilização:
  - 1.1) Por parcela homogénea nas explorações com mais de 2 ha de SAU, com mais de 1 ha de culturas arbóreas ou arbustivas, ou com mais de 0,50 ha de floricultura ou horticultura, ou
  - 1.2) Da cultura que ocupe maior área ou da mais exigente em fertilização azotada (se as culturas ocuparem áreas idênticas), nos casos em que a cultura ou culturas na exploração agrícola uma área inferior a 1 ha de SAU, ou uma área inferior a 0,50 ha de floricultura ou horticultura;
- 2) Boletins de análise de terra, de água de rega e foliares,
- 3) Boletim de análise das amostras de efluentes pecuários das diferentes espécies pecuárias, caso opte por não usar os valores de azoto do Anexo V do Programa de Ação;
- 4) Pareceres da DRAP territorialmente competente, nas situações aplicáveis, nomeadamente no caso: de culturas não contempladas no Anexo VIII do Programa de Ação, de inexistência de comprovativo histórico de produção superior à de referência no Anexo VIII, de pedido de dispensa de análises foliares;
- 5) Comprovativo que demonstre a contratualização da eliminação ou encaminhamento dos efluentes pecuários para entidades habilitadas para o efeito (nomeadamente estações de tratamento de águas residuais (ETARs) unidades de biogás, unidades de compostagem, unidades de incineração ou co-incineração, valorização agrícola);
- 6) Comprovativo de produtividade da cultura através de histórico das parcelas dos últimos três anos, caso a produção esperada para a cultura seja superior à produção de referência indicada no Anexo VIII do Programa de Ação e se pretenda aplicar uma quantidade de azoto superior à indicada neste anexo.

Os incumprimentos na aplicação das medidas do Programa de Ação que sejam detetados durante uma ação de controlo são puníveis nos termos do artigo 10º do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de setembro alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de março.



## **10. DEFINIÇÕES, BIBLIOGRAFIA, LEGISLAÇÃO e SÍTIOS de INTERESSE**



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural

## 10. Definições, Bibliografia, Legislação e Sítios de Interesse

### 10.1 Definições

1 – Para efeitos de aplicação deste Manual consideram-se as definições constantes na portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto que estabelece o Programa de Ação para as Zonas Vulneráveis de Portugal Continental.

a) «Adubo químico azotado» o adubo obtido industrialmente por processos físicos e ou químicos, cujo macronutriente principal é o azoto, que pode ser encontrado nas formas nítrica, amoniacal, amídica ou em associações destas formas, como a nítrico -amoniacal;

b) «Adubo químico fosfatado» o adubo obtido industrialmente por processos físicos e ou químicos, cujo macronutriente principal é o fósforo;

c) «Adubo composto» aquele que contém mais de um macronutriente principal;

d) «Capacidade total de armazenamento de efluentes pecuários da exploração» o somatório da capacidade de contenção dos efluentes, designadamente em fossas, nitreiras, valas de condução dos efluentes dos estábulos até ao sistema geral de armazenamento, lagoas impermeabilizadas e outros reservatórios previstos para o efeito, sendo ainda de contabilizar, nesta capacidade total, a volumetria contratualizada, quer seja pelo aluguer de fossas (cisternas) quer por acesso a estações de tratamento de águas residuais (ETAR);

e) «Código de Boas Práticas Agrícolas» o documento que estabelece as orientações e diretrizes para a gestão do azoto e de outros elementos minerais nos ecossistemas agrícolas, na perspetiva de otimizar o seu uso e a proteção da água, previsto no artigo 6.º do Decreto -Lei n.º 235/97, de 3 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de março, e aprovado pelos Ministros da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente, e publicado em 27 de novembro de 1997;

Nota: O CBPA foi objeto de atualização tendo o novo código sido aprovado pelo **Despacho n.º 1230/2018**, de 5 de fevereiro

f) «Chorume» a mistura de fezes e urinas dos animais, bem como de águas de lavagem ou outras, que pode conter desperdícios da alimentação animal ou de camas e as escorrências provenientes das nitreiras e silos;

g) «Compostagem» a decomposição biológica aeróbia dos resíduos orgânicos até à sua estabilização, produzindo uma substância húmica (composto) utilizável como corretivo de solos;

h) «Composto ou compostado» o produto higienizado e estabilizado resultante da decomposição controlada da matéria orgânica por compostagem;

i) «Efluentes pecuários» o estrume e chorume, incluindo os transformados;

j) «Estrume» a mistura de fezes e urinas dos animais com materiais de origem vegetal, como palhas e matos, com maior ou menor grau de decomposição, incluindo a fração sólida do chorume, assegurando que não tem escorrência líquida aquando da sua aplicação;

k) «Fertilizante» qualquer substância utilizada com o objetivo de, direta ou indiretamente, manter ou melhorar a nutrição das plantas;

l) «Fertilizante orgânico» as matérias de origem vegetal, animal ou mistura de ambas, utilizadas para manter ou melhorar a nutrição das plantas, nomeadamente através da sua atuação sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos, podendo incluir:

i) Os efluentes pecuários;

ii) O conteúdo do aparelho digestivo;



- iii) Os produtos derivados da transformação de subprodutos de origem animal;
  - iv) Os compostados resultantes das unidades de compostagem e de biogás de efluentes pecuários; e
  - v) Os resíduos de empresas de piscicultura e lamas de depuração;
  - m) «Fertirrega» a aplicação de fertilizantes através da água da rega;
  - n) «Índice de qualificação fisiográfica da parcela» (IQFP) o índice atribuído no âmbito do Sistema de Identificação do Parcelário Agrícola, que expressa a fisiografia da parcela tendo em consideração os declives médios e máximos;
  - o) «Margem» a faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, conforme definida na alínea *jj*) do artigo 4.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e revista e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho;
  - p) «Massa de águas superficiais» uma massa distinta e significativa de águas superficiais, designadamente uma albufeira, um ribeiro, rio ou canal, um troço de ribeiro, rio ou canal, águas de transição ou uma faixa de águas costeiras, conforme definida na alínea *oo*) do artigo 4.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e revista e republicada pelo Decreto -Lei n.º 130/2012, de 22 de junho;
  - q) «Parcelas homogéneas» as que apresentam um aspeto visual idêntico, ou seja, com características físicas semelhantes e sujeitas a práticas agrícolas semelhantes;
  - r) «Pastagens permanentes» as plantas semeadas ou espontâneas, em geral herbáceas, destinadas ao pastoreio, mas que acessoriamente podem ser cortadas em determinados períodos do ano e ocupem o solo por um período superior a cinco anos;
  - s) «Rega por escoamento» o método em que a água escorre sobre o terreno, sob a forma de lençol com espessura mais ou menos regular, infiltrando -se no solo enquanto dura o escoamento, e que inclui os processos por regadeiras de nível, por regadeiras inclinadas, por planos inclinados, por cavaletes e por faixas;
  - t) «Rega por submersão» o método em que a água se mantém parada, ou se desloca muito lentamente, sobre o terreno enquanto se verifica a sua infiltração no solo, e que inclui o processo de rega de canteiros e o processo de rega de caldeiras;
  - u) «Superfície agrícola utilizada» (SAU) a superfície da exploração que inclui terras aráveis (limpa e subcoberto), horta familiar, culturas permanentes, prados e pastagens permanentes (em terra limpa e subcoberto);
  - v) «Unidade de amostragem» o conjunto de 15 ou mais plantas da mesma cultivar e porta-enxerto, de culturas arbóreas e arbustivas, selecionadas numa zona representativa das características dominantes do pomar, vinha ou de outras culturas arbóreas e arbustivas, ou fração destes, atendendo à natureza do solo, topografia, idade das árvores e técnicas culturais utilizadas.
- 2 — Para efeito do disposto na alínea *v*) do número anterior, cada unidade de amostragem não deve ser representativa de mais de 5 ha da cultura em causa.

## 10.2 Bibliografia

**Manual de fertilização das culturas.** INIAP - Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS, 2006), Lisboa, Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas

## 10.3 Legislação

### 10.3.1. Legislação nacional

- ✓ **Decreto-Lei n.º 235/97**, de 3 de setembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro, relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola, alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de março.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 68/99**, de 11 de março, que altera o Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de setembro, que transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro, relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 382/99**, de 22 de setembro, que estabelece os perímetros de proteção para captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 77/2006**, de 30 de março, que complementa a transposição da Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 107/2009**, de 15 de maio, que estabelece o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas, alterado pelo Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 276/2009**, de 2 de outubro, que estabelece o regime de utilização de lamas de depuração em solos agrícolas, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de junho, de forma a evitar efeitos nocivos para o homem, para a água, para os solos, para a vegetação e para os animais, promovendo a sua correta utilização
- ✓ **Decreto-Lei n.º 26/2010**, de 30 de março, que altera o Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 130/2012**, de 22 de junho, que procede à segunda alteração à Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que aprova a Lei da Água, transpondo a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 103/2015**, de 15 de junho, que estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado de matérias fertilizantes, assegurando a execução na ordem jurídica interna das obrigações decorrentes do Regulamento (CE) n.º 2003/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de outubro de 2003, relativo aos adubos.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 119/2019**, de 21 de agosto, que estabelece o regime jurídico de produção de água para reutilização, obtida a partir do tratamento de águas residuais, bem como da sua utilização.
- ✓ **Despacho n.º 1230/2018**, de 5 de fevereiro, que procede à aprovação pelos Secretários de Estado do Ambiente e das Florestas e do Desenvolvimento Rural, do Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA) para a proteção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola
- ✓ **Lei n.º 58/2005**, de 29 de dezembro, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro, e estabelece as bases para a gestão sustentável dos recursos hídricos e define o novo quadro institucional para o sector, sendo complementada pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, e alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho

- ✓ **Portaria 522/2009** de 15 de maio, que reclassifica as albufeiras de águas públicas de serviço público, classificadas ao abrigo dos Decretos Regulamentares n.ºs 2/88, de 20 de janeiro, 28/93, de 6 de setembro, 10/98, de 12 de maio, 16/98, de 25 de julho, 25/99, de 27 de outubro, 3/2002, de 4 de fevereiro, 9/2005, de 12 de setembro, e 85/2007, de 11 de dezembro.
- ✓ **Portaria n.º 631/2009**, de 9 de junho, que estabelece as normas regulamentares a que obedece a gestão dos efluentes das actividades pecuárias e as normas regulamentares relativas ao armazenamento, transporte e valorização de outros fertilizantes orgânicos.
- ✓ **Portaria n.º 91/2010**, de 11 de fevereiro (retificada pela Declaração de Rectificação n.º 12/2010, de 12 de abril); que classifica as albufeiras de águas públicas de serviço público de Cainhas e Ribeira do Paul, e as albufeiras de águas públicas do Baixo Sabor (escalão de montante), Baixo Sabor (escalão de jusante) e Foz Tua, como albufeiras de águas públicas de utilização protegida.
- ✓ **Portaria n.º 164/2010**, de 16 de março, que aprova a lista das zonas vulneráveis e as cartas das zonas vulneráveis do continente.
- ✓ **Portaria n.º 498/2010**, de 14 de julho, que classifica as albufeiras de Fridão (escalão principal e barragem de jusante) e de Alvito como albufeiras de águas públicas de utilização protegida.
- ✓ **Portaria n.º 539/2010**, de 20 de julho; que classifica as albufeiras de águas públicas de serviço público de Alto Tâmega, Daivões e Gouvães, como albufeiras de águas públicas de utilização protegida
- ✓ **Portaria n.º 962/2010**, de 23 de setembro, que classifica as albufeiras de Girabolhos e Bogueira, como albufeiras de águas públicas de utilização protegida.
- ✓ **Portaria n.º 259/2012**, de 28 de agosto, que estabelece o programa de ação para as zonas vulneráveis de Portugal continental

### 10.3.2. Legislação comunitária

- ✓ **Diretiva n.º 91/676//CEE**, do Conselho, de 12 de dezembro, relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola
- ✓ **Diretiva 2000/60/CE**, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água, designada resumidamente por Diretiva Quadro da Água (DQA).

**NOTA: A legislação referida no texto do manual pode ser objeto de atualização**



Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural

#### ***10.4 Sítios de interesse***

Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) - <https://www.dgadr.gov.pt/>

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (INIAV) - <http://www.iniaiv.pt/>

Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAP Norte) - <http://www.drapnorte.gov.pt>

Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAP Centro) - <http://www.drapc.min-agricultura.pt/>

Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo (DRAP LVT) - <http://www.draplvt.mamaot.pt>

Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo) - <http://www.drapal.min-agricultura.pt>

Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve (DRAP Algarve) - <http://www.drapalg.min-agricultura.pt>





Direção-Geral de Agricultura  
e Desenvolvimento Rural