Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas

DGPC
Direcção-Geral
de Protecção das Culturas

PRODUÇÃO INTEGRADA DAS CULTURAS
- PASTAGENS E FORRAGENS -

(Ao abrigo do n.º 4 do art.º 4º do Decreto-Lei n.º 180/95, de 26 de Julho e dos n.ºs 3, 4, 5 e 6 do art.º 6º da Portaria n.º 65/97, de 28 de Janeiro)

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS
DIRECÇÃO-GERAL DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS

PRODUÇÃO INTEGRADA DAS CULTURAS

- PASTAGENS E FORRAGENS* -

(Ao abrigo do nº 4 do art.º 4º do Decreto-Lei 180/95, de 26 de Julho
e dos nºs 3, 4, 5 e 6 do art.º 6º da Portaria nº 65/97, de 28 de Janeiro)

Coordenação:

Miriam Cavaco (DGPC)

Fátima Calouro (INIAP/LQARS)

Oeiras

2006

* Documento actualizado a 31 de Dezembro de 2006.

FICHA TÉCNICA

Edição: Direcção-Geral de Protecção das Culturas

Capa e Gravação: DSGAAT - Divisão de Documentação, Informação e Relações Públicas

Coordenação: Miriam Cavaco (DGPC)
Fátima Calouro (INIAP/LQARS)

Fotos capa: INIAP/Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva

Tiragem: 1 000 exs. 06/12

Série Divulgação n.º 306
ISSN 0872-3249

ISBN: 972-8649-66-5

Distribuição: DSGAAT – Divisão de Documentação, Informação e Relações Públicas
Tapada da Ajuda, Edifício I, 1349-018 Lisboa
Telfs.: 21 361 32 00, 21 361 32 83 – Linha Azul: 21 361 32 88 - Fax: 21 361 32 77
E-mail: dsgaat_ddirp@dgpc.min-agricultura.pt - http://www.dgpc.min-agricultura.pt

© 2006, DIRECÇÃO-GERAL DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS – DGPC
RESERVADOS TODOS OS DIREITOS, EXCEPTO AS FOTOS DE AUTORES EXTERNOS
À DGPC (Ver Índice de Figuras) DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, À
DIRECÇÃO-GERAL DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS – DGPC
QUINTA DO MARQUÊS, 2780-155 OEIRAS

Nota prévia

Ao longo da última década o desenvolvimento da protecção e produção integrada seguiu normas estabelecidas que consideraram essencialmente as listas de produtos fitofarmacêuticos aconselhados em protecção integrada, níveis económicos de ataque, fertilização e outras práticas culturais, para as principais culturas abrangidas pelas Medidas Agro-Ambientais e previstas nos n.os 3, 4, 5 e 6 do art.º 6º da Portaria n.º 65/97, de 28 de Janeiro, e do n.º 4 do art.º 4º do Decreto-Lei n.º 180/95, de 26 de Julho.

Actualmente, e para a generalidade das culturas, dispõe-se de conhecimentos e estão criadas as condições necessárias para iniciar uma nova fase de abordagem da produção agrícola, na óptica da produção integrada, a nível da exploração agrícola, dando-se assim um passo significativo de aproximação da agricultura nacional a este modo de produção.

É, pois, com o objectivo de impulsionar o desenvolvimento desta nova estratégia, que o presente documento foi elaborado para as culturas das pastagens e forragens. Na elaboração deste documento optou-se por utilizar o essencial das regras já apreciadas em sessões do Conselho Técnico da Protecção da Produção Agrícola para os cereais dada a necessidade urgente de estabelecer normativo, em tempo útil, a fim de apoiar a implementação da produção integrada no Novo Quadro Comunitário.

Por último, gostaríamos de deixar uma palavra de especial agradecimento ao Eng.º David Crespo pela sua total disponibilidade para colaborar na elaboração deste documento, o qual foi superiormente enriquecido com os seus profundos e reconhecidos conhecimentos nesta temática.

ÍNDICE

Pág.

1. Introdução 1

2. Conceito e princípios de produção integrada 3

3. Instalação de pastagens e forragens 5

3.1. Época de sementeira 5

3.2. Preparação do terreno 6

3.3. Densidade de sementeira 6

3.4. Profundidade de sementeira 6

3.5. Método de sementeira 7

3.5.1. Sementeira a lanço 7

3.5.2. Sementeira em linhas 8

3.5.3. Sementeira directa 8

3.6. Acondicionamento da semente ao solo 9

3.7. A inoculação de leguminosas com *Rhizobium* específico 9

3.8. Variedades e sementes 9

4. Manejo 10

4.1. Superfície forrageira 10

4.2. Pastoreio 11

4.3. Encabeçamento 13

4.4. Carga instantânea 14

4.5. Banco de sementes 14

4.6. Corte 15

5. Tipos de culturas 16

5.1. Culturas forrageiras anuais ricas em leguminosas 16

5.1.1. Para pastoreio e/ou cortes múltiplos associados à utilização em verde ou à produção de forragem conservada 16

5.1.2. Para corte único destinado à conservação de forragem 17

5.2. Culturas forrageiras anuais de cultura primaveril-estival 17

5.3. Culturas ricas em leguminosas de carácter temporário (dois a cinco anos de duração) 18

5.3.1. Em sequeiro 18

5.3.2. Em regadio 19

5.4. Culturas ricas em leguminosas de carácter permanente (seis ou mais anos de duração) 20

5.4.1. De sequeiro 20

5.4.2. De regadio 21

5.5. Culturas permanentes já instaladas 22

6. Fertilização 22

6.1. Análises de terra 22

6.1.1. Determinações analíticas obrigatórias 23

6.1.2. Determinações analíticas facultativas 23

6.2. Análises de água de rega 23

6.3. Fertilização de fundo e de cobertura 24

6.3.1. Aplicação de correctivos 25

6.3.2. Aplicação de adubos 27

6.3.2.1. Culturas forrageiras anuais de corte 27

6.3.2.2. Culturas pratenses 30

6.3.3. Aplicação de nutrientes por via foliar 38

7. Protecção fitossanitária 39

7.1. Protecção integrada – princípios 39

7.2. Metodologias de amostragem 40

7.2.1. Observação visual 40

7.2.2. Armadilhas 42

7.3. Produtos fitofarmacêuticos aconselhados em protecção integrada de pastagens e forragens 43

7.3.1. Critérios adoptados na selecção das substâncias activas aconselhadas em protecção integrada de pastagens e forragens 44

7.3.1.1. Insecticidas 44

7.3.1.2. Herbicidas 45
7.3.1.3. Moluscicidas 46
7.3.2. Substâncias activas e produtos comerciais aconselhados em protecção integrada de pastagens e forragens 47
7.3.3. Efeitos secundários das substâncias activas aconselhadas em protecção integrada de pastagens e forragens 49
8. Caderno de campo 50
9. Bibliografia 51
Anexos 53

1. Introdução

A erva é o alimento natural e mais barato de animais herbívoros, e a prática de culturas pratenses e forrageiras, de elevada produção e qualidade, constitui a forma mais económica de incrementar a produção daqueles animais. Sobretudo quando utilizadas em pastoreio tais culturas asseguram não só um elevado grau de bem-estar e sanidade animal, mas também uma elevada qualidade dos produtos pecuários, garantindo simultaneamente uma boa preservação do ambiente. Para a produção de erva, existem vários tipos de culturas, umas adequadas para serem produzidas em sequeiro, e outras mais adequadas às condições de regadio. Quanto à sua duração podem ser divididas em: anuais, as que duram apenas um ciclo vegetativo, podendo ser de ciclo Outono-primaveril, geralmente cultivadas em sequeiro, ou de ciclo Primaveril-estival, estas mais frequentemente praticadas em regadio; temporárias, que duram dois (bianuais) ou mais anos, até ao limite de cinco, entrando normalmente em rotação com outras culturas, seja em sequeiro seja em regadio; permanentes, as que ocupam o solo com carácter permanente, não estando por isso incluídas em qualquer rotação de culturas, e durando seis ou mais anos, seja em condições de sequeiro ou de regadio. Na composição das culturas anuais de sequeiro ou regadio, entram apenas plantas de ciclo anual, isto é que em cada ano nascem, frutificam e morrem, ao passo que nas culturas de carácter temporário e permanente podem entrar não só plantas perenes mas, nas condições de sequeiro, também plantas anuais com sementes duras e que por isso são capazes de se regenerar ano após ano.

As leguminosas, pela sua excelente adaptação, elevada capacidade de fixar azoto atmosférico, superior riqueza em proteína e maior nível de ingestão pelos animais devem, sempre que possível, entrar na composição das culturas pratenses e forrageiras, associadas a gramíneas, e eventualmente também a plantas de outras famílias. O azoto fixado pelas leguminosas promove a produtividade destas culturas a baixo custo, além de incrementar a fertilidade dos solos. Por outro lado, as pastagens temporárias e permanentes são eficientes no sequestro de anidrido carbónico atmosférico no solo, desempenhando assim um papel importante na redução de gases com efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global do planeta e pela consequente mudança climática. Importante também é o facto de em

atmosfera mais rica em anidrido carbónico, como a que se tem vindo a desenvolver pela combustão dos combustíveis fósseis, as leguminosas serem muito mais eficientes que outras plantas na síntese de biomassa.

Dadas as diferenças de adaptação às condições de solo e clima das diferentes espécies e cultivares das varias plantas usadas na constituição de culturas forrageiras e pratenses, e as frequentes variações edafo-climáticas que podem ocorrer num mesmo local, é ainda importante para o sucesso da maior parte destas culturas usar consociações biodiversas, de modo a alcançar uma maior estabilidade da sua produção e persistência, bem como um efeito mais eficaz sobre o ambiente.

Por outro lado, deve ter-se presente que o custo de uma unidade forrageira de uma cultura pratense ou forrageira é tanto mais elevado quanto menor for a sua produção ou qualidade e, para o caso de culturas temporárias ou permanentes, quanto menor for a sua duração. Quanto ao custo de um quilograma de proteína bruta este também aumenta com a diminuição do seu teor na erva.

Do que antecede, se infere que a escolha do tipo de cultura, bem como o seu perfeito estabelecimento, seguido de um manejo correcto, são aspectos importantes a considerar, para o sucesso produtivo e económico da cultura.

Assim, o presente documento apresenta aspectos relativos ao conceitos e princípios da protecção integrada e produção integrada, à época de sementeira e preparação do terreno, densidade, profundidade e método de sementeira, acondicionamento da semente ao solo, variedades e sementes, manejo, fertilização, protecção fitossanitária e caderno de campo.

No âmbito da legislação em vigor todos os aspectos relacionados com a nutrição e fertilização são da responsabilidade do Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS), do Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas (INIAP).

No que se refere à protecção fitossanitária, este documento integra as substâncias activas e respectivos produtos fitofarmacêuticos aconselhados em protecção integrada de pastagens e forragens e os efeitos secundários das substâncias activas aconselhadas em protecção integrada destas culturas.

Na selecção das substâncias activas e respectivos produtos fitofarmacêuticos aconselhados em protecção integrada foram seguidos critérios idênticos aos

tomados em consideração para todas as culturas já abrangidas por normas de protecção e produção integradas e que foram, em devido tempo, apreciadas e estabelecidas em Conselho Técnico da Protecção da Produção Agrícola.

Estando em curso a revisão geral dos critérios adoptados em protecção integrada, os que agora se apresentam serão igualmente enquadrados no âmbito deste processo, o qual se prevê estar brevemente concluído.

Em anexo ao documento, são apresentadas as fichas informativas que devem acompanhar as amostras a analisar e, ainda, outros elementos complementares, nomeadamente a lista dos técnicos que elaboraram o presente documento (Anexo I).

As normas desenvolvidas e apresentadas no presente documento incluem procedimentos **obrigatórios, proibidos e aconselhados** e permitem a sua actualização ou adaptação periódica.

2. Conceito e princípios de produção integrada

De acordo com a definição adoptada pela OILB/SROP (1993), "a produção integrada é um sistema agrícola de produção de alimentos de alta qualidade e de outros produtos utilizando os recursos naturais e os mecanismos de regulação natural, em substituição de factores de produção prejudiciais ao ambiente e de modo a assegurar, a longo prazo, uma agricultura viável".

As características da produção integrada e as suas estreitas afinidades com o conceito de agricultura sustentável são evidenciados pelo conjunto de 11 princípios, também aprovados pela OILB/SROP (2004):

- a produção integrada é aplicada apenas "holisticamente", isto é, visa a regulação do ecossistema, o **bem-estar dos animais e a preservação dos recursos naturais**;
- **efeitos secundários inconvenientes de actividades agrícolas**, como a contaminação azotada de águas subterrâneas e a erosão, devem ser minimizados;
- a **exploração agrícola no seu conjunto** é a unidade de implementação da produção integrada;

- a **reciclagem** regular dos **conhecimentos do empresário agrícola** sobre produção integrada;

- a **estabilidade dos ecossistemas** deve ser assegurada, evitando inconvenientes impactos ecológicos das actividades agrícolas que possam afectar os recursos naturais e os componentes da regulação natural;

- o **equilíbrio do ciclo dos elementos nutritivos** deve ser assegurado, reduzindo ao mínimo as perdas de nutrientes e compensando prudentemente a sua substituição, através de fertilizações fundamentadas, e privilegiando a reciclagem da matéria orgânica produzida na exploração agrícola;

- a **fertilidade do solo**, isto é, a capacidade do solo para assegurar a produção agrícola sem intervenções exteriores é função do equilíbrio das características físicas, químicas e biológicas do solo, bem evidenciado pela fauna do solo, de que as minhocas são um típico indicador;

- em produção integrada, **a protecção integrada** é a orientação **obrigatoriamente** adoptada em protecção das plantas;

- a **biodiversidade**, a nível genético, das espécies e do ecossistema é considerada a espinha dorsal da estabilidade do ecossistema, dos factores de regulação natural e da qualidade da paisagem;

- a **qualidade dos produtos** obtidos em produção integrada abrange não só factores externos e internos mas também a natureza do sistema de produção;

- **o bem-estar dos animais**, produzidos na exploração agrícola, deve ser tomado em consideração.

A concretização destes princípios passa obrigatoriamente pela gestão equilibrada dos recursos naturais, com a utilização de tecnologias que considerem a reciclagem dos elementos nutritivos e reduzam, deste modo, a utilização de produtos fitofarmacêuticos e fertilizantes, conduzindo, assim, a uma redução dos custos de produção.

As culturas forrageiras e pratenses ricas em leguminosas facilitam sobremaneira a aplicação dos princípios da produção integrada à exploração agrícola no seu todo,

pelo que a sua inclusão nos sistemas de uso do solo aporta inúmeras vantagens que convém não esquecer.

3. Instalação de pastagens e forragens

A instalação de culturas pratenses e forrageiras envolve vários aspectos essenciais, que serão desenvolvidos no presente capítulo.

3.1 Época de sementeira

Recomenda-se que as culturas de sequeiro sejam semeadas no Outono, o mais cedo possível e antes que a terra arrefeça, idealmente antes das primeiras chuvas outonais ("em pó") e com temperaturas do solo superiores a 16ºC. Isto é, particularmente importante para as leguminosas pois, à medida que a sementeira se faz com a terra mais fria, assim diminui a formação de nódulos nas suas raízes pelas bactérias de rizóbio e, consequentemente a sua capacidade para fixarem azoto simbiótico. Se a temperatura do solo baixar para valores da ordem dos 10ºC, não haverá formação de nódulos efectivos e as leguminosas ficarão definhadas, podendo mesmo morrer. Ao contrário, sementeiras precoces asseguram uma mais rápida germinação e potenciam a simbiose leguminosa/rizóbio, melhorando o desenvolvimento inicial das plantas e a sua resistência ao frio, alargando o seu ciclo vegetativo e maximizando a produtividade da cultura.

Nas culturas pratenses e forrageiras de regadio, poderá optar-se também por semear na Primavera, **recomendando-se** a sementeira a partir do momento em que a temperatura do solo atinja pelo menos 13ºC, para as espécies de origem mediterrânea ou temperada ou 16ºC para as de origem tropical ou subtropical (milho e sorgo forrageiros). Todavia **recomenda-se** que a sementeira seja feita antes que as temperaturas do ar subam excessivamente, já que as altas temperaturas podem afectar a germinação, podendo também ser mais difícil a manutenção de um conveniente grau de humidade na camada superficial do solo, de modo a assegurar um perfeito desenvolvimento das jovens plantas.

3.2. Preparação do terreno

No caso de não se recorrer a métodos de sementeira directa, **recomenda-se** que seja efectuada uma boa preparação do terreno, consistindo na mobilização da camada superficial do solo (6 a 12cm), de modo a que fique bem esmiuçada, firme (não fofa) e relativamente plana isto é, sem regos ou sulcos. Em caso de ser necessário mobilizar o solo mais profundamente, deve recorrer-se a um "chisel" ou subsolador, mas nunca ao reviramento profundo das camadas de solo.

No caso da presença de matos, **recomenda-se** a sua prévia destruição, mediante uma mobilização na Primavera, antes da floração/frutificação das espécies indesejáveis, com recurso a maquinaria adequada, seguida de outra no Outono de modo a impedir a sua regeneração.

Para preparar uma boa cama de sementes, na prática **recomenda-se** uma ou duas passagens superficiais de escarificador ou grade de discos, e eventualmente de um vibrocultor ou rolo para destorroar. Para assegurar sementeiras precoces de Outono, sempre que possível, **recomenda-se** fazer uma primeira escarificação/gradagem de discos no final da Primavera facilitando, deste modo, a preparação da cama de semente antes das primeiras chuvas de Outono, afim de efectuar a sementeira "em pó".

3.3. Densidade de sementeira

Face à grande diversidade de espécies e variedades usadas nas culturas pratenses e forrageiras e à enorme variabilidade no tamanho das respectivas sementes, não é possível encontrar uma densidade comum a todas as culturas. Tal razão obriga a descriminar para cada cultura ou consociação uma densidade de sementeira, que na prática poderá variar entre 10 e 120kg/ha.

3.4. Profundidade de sementeira

A grande maioria das sementes das espécies pratenses e forrageiras são de pequena dimensão, apresentando baixas reservas alimentares. Por essa razão, a sua germinação e desenvolvimento inicial podem ser mais delicados que noutras

culturas. É, por isso necessário dispensar especial atenção à profundidade a que se coloca a semente, a fim de evitar problemas de estabelecimento que podem condicionar a produção e a longevidade da cultura. Embora a profundidade de sementeira possa variar com a espécie ou consociação usada, sempre que se trate de sementes pequenas (trevos, luzernas, lótus, serradelas, azevéns, etc.), **recomenda-se** uma incorporação superficial da semente no solo, até um máximo de 1,0cm de profundidade. Quando se trate de espécies com sementes de maiores dimensões (ervilhacas, tremocilhas, cereais forrageiros, etc.) **recomenda-se** aumentar a profundidade de sementeira até 3cm. Note-se que no caso de consociações de espécies ou variedades com diferentes tamanhos de semente, a profundidade de sementeira deverá ser regulada tendo em consideração a espécie/variedade com semente mais pequena.

3.5. Método de sementeira

Existem vários métodos de sementeira, segundo condições locais e equipamento disponível. Para cada tipo de equipamento é necessário proceder previamente à regulação da densidade de sementeira. Sempre que se utilizem misturas de sementes, e independentemente do método e equipamento utilizado, é **recomendável** agitar a mistura dentro do reservatório do semeador para não se correr o risco de sedimentação das suas componentes, sobretudo quando as espécies que a compõem apresentam tamanhos ou pesos específicos bastante diferentes.

3.5.1. Sementeira a lanço

A sementeira a lanço pode ser feita manualmente ou utilizando um distribuidor centrífugo ou pendular, que deixa as sementes espalhadas à superfície. Neste caso, também se pode misturar a semente com os adubos, imediatamente antes da operação de sementeira, **recomendando-se** nunca deixar esta mistura (adubo mais semente) por espalhar durante mais que quatro horas. Normalmente este método implica maior consumo de semente, devido à sobreposição que se deve fazer, de forma a assegurar uma melhor cobertura do terreno e uma distribuição mais homogénea da semente.

3.5.2. Sementeira em linhas

A sementeira em linhas é feita utilizando semeadores de linhas, tendo o cuidado de regular a profundidade de trabalho do semeador, de modo a colocar as sementes a uma profundidade adequada ao seu tamanho.

3.5.3. Sementeira directa

A sementeira directa é uma forma de semear que requer equipamento apropriado (semeadores directos), cuja escolha deve ser feita cuidadosamente de acordo com as condições do terreno.

A sementeira directa, além de reduzir substancialmente os custos da operação de instalação, uma vez que dispensa qualquer tipo de mobilização do terreno, constitui uma alternativa de grande eficácia para a conservação do solo. Todavia, é uma operação que requer muita atenção por parte do operador, seja na escolha da oportunidade de sementeira, seja na regulação da profundidade a que se colocam as sementes, seja, ainda, na verificação frequente das condições de trabalho da máquina.

Recomenda-se que a sementeira directa seja feita antes das primeiras chuvas, se não existir grande massa de vegetação seca acumulada sobre o terreno e se a terra não se encontrar infestada de sementes de plantas espontâneas sem valor forrageiro. Caso contrário, **recomenda-se** remover antecipadamente o excesso de vegetação seca, esperar que as plantas espontâneas germinem, aplicar um herbicida aconselhado em protecção integrada e semear em seguida. Em zonas de montado com arvoredo denso e não alinhado, a sementeira directa não é muito recomendável, pois os semeadores directos actualmente disponíveis apresentam, em geral, dificuldades em se movimentarem bem entre as árvores, desafinando-se frequentemente e pondo em risco a eficiência do método. Neste caso, é mais eficaz recorrer à sementeira a lanço sobre o terreno previamente mobilizado.

3.6. Acondicionamento da semente ao solo

É indispensável compactar a terra após a sementeira, de modo a aconchegar bem a semente ao solo. No caso de o equipamento de sementeira não dispor de rolos compressores, **recomenda-se** a compactação do terreno após a operação de sementeira, para o que se deve preferencialmente usar um rolo dentado, ou, em alternativa, uma grade de dentes com os dentes muito curtos (que pode ser carregada com objectos pesados), um rojão, ou cadeias de correntes pesadas. Esta compactação da superfície do solo após sementeira é indispensável para uma boa germinação e desenvolvimento inicial das plantas, porquanto além de aconchegar bem a semente ao solo, permite que este conserve mais humidade, e que esta seja mais facilmente absorvida pela semente e pelas radículas das jovens plantas, podendo assim contribuir para antecipar a primeira utilização da cultura por pastoreio ou corte.

3.7. A inoculação de leguminosas com *Rhizobium* específico

As sementes das várias leguminosas, se inoculadas com *Rhizobium* específico para cada espécie, asseguram elevadas taxas de fixação de azoto atmosférico, que se traduzem em produções de erva mais elevadas e de melhor qualidade, ao mesmo tempo que promovem mais eficazmente a fertilidade do solo. Assim, **recomenda-se** o uso de sementes previamente inoculadas por método adequado, ou alternativamente proceder à sua inoculação com estirpes apropriadas de rizóbio pouco tempo antes da sementeira.

3.8. Variedades e sementes

É obrigatório o uso de variedades inscritas no Catálogo Nacional de Variedades ou nos Catálogos Comuns de Variedades de Espécies Agrícolas e Hortícolas. Para as espécies não listadas naqueles catálogos é **obrigatório** o uso de variedades inscritas na Lista de Variedades Admitidas à Certificação da OCDE, salvo as excepções previstas no Decreto-Lei n.º 144/2005, de 26 de Agosto.

No caso das culturas temporárias e permanentes **é obrigatória** a utilização de pelo menos 70% de semente ou misturas de semente certificadas.

A taxa de utilização de semente certificada pode ser aplicada a cada componente isoladamente ou, no caso de uma mistura, à mistura global.

No caso das culturas anuais **é obrigatória** a utilização de semente ou de misturas de semente certificadas, nas seguintes proporções:

- 2007: 40%;
- 2008: 50%;
- 2009: 60 %;
- a partir de 2010: 70%.

4. Manejo

O manejo de utilização e manutenção das culturas pratenses e forrageiras determina, em grande parte, a sua produtividade e, para o caso das culturas temporárias ou permanentes, também a sua persistência. Por isso, se indicam neste capítulo alguns conceitos cujo conhecimento é essencial para se poder manejar satisfatoriamente.

4.1. Superfície forrageira

Esta é constituída pelas áreas destinadas à produção de erva para alimentação animal, seja as que são usadas em pastoreio (pastagens), seja as utilizadas em sistemas de corte (forragens de corte). As culturas pratenses de carácter temporário ou permanente são frequentemente mais usadas em pastoreio, embora algumas de regadio possam ser preferencialmente utilizadas por meio de corte. Por seu lado, as culturas anuais são geralmente mais utilizadas por meio de corte para conservação sob a forma de feno, silagem ou feno-silagem, embora na sua maioria possam também ser pastoreadas. Em explorações mais intensivas algumas culturas anuais ou temporárias são usadas por meio de um

sistema de cortes múltiplos destinados a alimentar com erva verde animais confinados.

Nas explorações em que predominam as pastagens, destaca-se a importância da forragem conservada no manejo correcto da erva e dos animais, porquanto permite suplementar os animais com feno ou silagem de boa qualidade durante os períodos em que a pastagem apresenta crescimento ou qualidade deficientes. Daí que para manejar correctamente uma superfície forrageira com predomínio de pastagens, seja **recomendável** que inclua forragens de corte para conservação, numa distribuição de áreas variável entre 60 e 80% para as pastagens e 20 e 40% para as forragens de corte para conservar.

4.2. Pastoreio

O **pastoreio** é a forma natural e mais barata de utilizar a erva produzida, e aquela que assegura maior bem-estar animal e a obtenção de produtos pecuários com superior qualidade e maior segurança alimentar. Existem vários sistemas de pastoreio, entre os quais se destacam: pastoreio contínuo, em que um grupo de animais utiliza de forma continuada uma mesma parcela; pastoreio diferido, em que o pastoreio continuo de uma parcela é interrompido durante um período determinado de tempo com o fim de favorecer a produção ou a persistência da pastagem (ex: interrupção do pastoreio por quatro semanas após as primeiras chuvas de Outono); pastoreio intermitente, em que uma parcela é pastada durante um período aleatório de tempo, entrando depois em repouso, voltando a ser pastada quando o seu crescimento for julgado satisfatório; pastoreio rotacional, em que uma área de pastagem é subdividida num determinado número de compartimentos de área igual (geralmente quatro a oito), que são pastados em rotação por um grupo de animais, ocupando os animais cada um dos compartimentos durante um período de tempo, que pode ser fixo ou variável, passando depois ao seguinte; pastoreio em faixas, que, no fundo, se pode considerar como uma modalidade de pastoreio rotacional, em que a área de pastagem é subdividida num grande número de faixas, geralmente com o auxílio de cerca eléctrica, de modo a que os animais tenham em cada dia acesso a uma nova área de erva fresca, voltando à primeira quando

a erva já se encontra de novo suficientemente crescida. Os sistemas mais correntemente usados nas pastagens de sequeiro à base de plantas anuais de ressementeira natural são o pastoreio intermitente, o pastoreio contínuo e o pastoreio diferido, enquanto que nas pastagens de regadio à base de plantas perenes, se devem privilegiar os sistemas de pastoreio rotacional e intermitente, recorrendo-se ainda ao pastoreio em faixas em sistemas de produção mais intensivos, sobretudo nos de produção de leite.

Em qualquer sistema, o pastoreio, para ser praticado correctamente envolve algumas regras, das quais se destacam: usar a pastagem com cargas animais adequados à sua produtividade, evitando o sobre - pastoreio durante períodos prolongados de tempo, pois este conduz à destruição de muitas plantas, e à consequente degradação da pastagem seguida do aparecimento de superfícies de terra nua, expostas à erosão. Por outro lado, há que evitar também o sub - pastoreio, seja durante o período de crescimento da erva, em que um pastoreio insuficiente pode conduzir ao envelhecimento (e eventual apodrecimento) da erva, com degradação da sua produção e qualidade, seja durante o período estival em que a vegetação se encontra seca, pois se esta não for suficientemente removida porá em risco a regeneração e persistência das pastagens temporárias e permanentes de sequeiro com base em sementes duras.

Na prática, o pastoreio de pastagens temporárias ou permanentes, não deverá remover de forma continuada ou duradoura erva verde com menos de 5cm de altura, e com excepção dos períodos de floração/frutificação das plantas de ressementeira natural, a erva não deverá deixar-se crescer acima de 25cm, sem ser pastoreada de novo. Nas pastagens de sequeiro à base de plantas de ressementeira natural, o pastoreio a fundo durante a estação seca é indispensável para remover a vegetação seca, assegurar um perfeito aconchego das sementes ao solo, e assim garantir a sua perfeita germinação e desenvolvimento após as primeira chuva outonal efectiva.

No caso dos sorgos forrageiros (erva do Sudão e sorgo híbrido), que quando demasiado jovens ou em stress hídrico ou térmico, podem conter quantidades elevadas de ácido cianídrico, o pastoreio só deve iniciar-se quando as plantas

atinjam 60/70cm de altura, e deverá interromper-se sempre que as plantas enfrentem condições extremas de secura ou frio.

No caso de pastagens ricas em leguminosas, o pastoreio poderá também requerer alguns cuidados, afim de evitar eventuais problemas de timpanismo. Entre estes contam-se: não proceder à introdução de animais que venham de um regime alimentar onde as leguminosas verdes estejam ausentes, numa pastagem rica nestas leguminosas, sem que aqueles tenham previamente enchido a pança com outra forragem; vigiar atentamente o comportamento dos animais que se acabam de mudar para uma pastagem onde predominam leguminosas e no caso de sinais aparentes de ocorrência de timpanismo, retirar os animais da pastagem e adoptar tratamentos adequados ao controlo daquele fenómeno. Uma vez os animais habituados ao pasto rico em leguminosas, só muito raramente poderão ocorrer problemas deste tipo.

4.3. Encabeçamento

O **encabeçamento** de uma exploração pode definir-se a partir do número de animais que a sua superfície forrageira pode alimentar ao longo do ano. Traduz-se normalmente em cabeças normais (CN) por hectare de superfície forrageira, em que 1CN equivale a um bovino de acordo com o especificado no Regulamento nº 1698/2005, de 20 de Setembro (Quadro I). Em média, cada cabeça normal requer anualmente cerca de 4 000kg de matéria seca (MS), equivalente a cerca de 20t de erva verde, para se manter em boas condições de produtividade, pelo que se conhecermos a quantidade de erva produzida numa exploração será fácil calcular o encabeçamento que ali se pode praticar. Por exemplo, uma exploração cuja superfície forrageira produza em média 5t de MS (cerca de 25 toneladas de erva verde) por hectare e ano, poderá manter um encabeçamento de 1,25 CN/ha/ano, enquanto outra que produza 8t de MS (cerca de 40t de erva verde) poderá manter 2 CN/ha/ano. Ajustar o encabeçamento de uma exploração à capacidade produtiva da sua superfície forrageira é um dos factores de maior importância para assegurar um correcto manejo.

Quadro I – Tabela de conversão em cabeças normais (CN) (Regulamento 1698/2005, de 20 de Setembro).

Espécie	Cabeças normais (CN)
Touros, vacas e outros bovinos com mais de dois anos, equídeos com mais de seis meses	1,0
Bovinos de seis meses a dois anos	0,6
Ovinos (mais de 1 ano)	0,15
Caprinos (mais de 1 ano)	0,15
Porcas reprodutoras (mais de 50kg)	0,5
Outros suínos	0,3
Galinhas poedeiras	0,014
Outras aves de capoeira	0,003

4.4. Carga instantânea

A **carga instantânea** traduz-se pelo número de CN por hectare que num determinado período de tempo pastam numa certa área de pastagem. Por exemplo, uma cerca de 20ha que é pastada durante quatro dias por um número de animais equivalente a 180CN, está a ser utilizada nesse período por uma carga instantânea de 9 CN/ha. Uma carga instantânea elevada durante períodos curtos de tempo pode ser muito útil no manejo de pastagens, por exemplo para controlar infestantes de má qualidade, sobretudo no ano de estabelecimento, realizando um pastoreio com grande carga animal e curta duração a partir do momento em que as plantas semeadas se apresentem pelo menos com 5-6 folhas; em caso de necessidade este pastoreio pode ser repetido até ao início do período de floração. Cargas instantâneas elevadas podem também ser úteis nas pastagens de sequeiro durante o período estival, sempre que haja necessidade de acelerar a remoção do pasto seco.

4.5. Banco de sementes

O **banco de sementes** é constituído pela quantidade de sementes existentes no solo num determinado momento, particularmente as sementes duras, e assume particular relevo na altura das primeiras chuvas outonais. Este conceito é importante nas pastagens temporárias e permanentes de sequeiro, pois é a

partir do banco de sementes que se assegura a sua regeneração ano após ano. A formação e manutenção de um abundante banco de sementes é um dos aspectos importantes do manejo destas pastagens, particularmente no ano de estabelecimento. Na verdade, um correcto manejo exige que no ano de estabelecimento de uma nova pastagem se assegure a formação de um abundante banco de semente, o que se consegue evitando totalmente o pastoreio durante o período de floração e formação das sementes. Desde que no primeiro ano se produza um abundante banco de sementes, a sua manutenção não requer cuidados especiais, bastando utilizar a pastagem com o encabeçamento adequado à sua capacidade produtiva, pois durante a fase de floração/frutificação, a capacidade de crescimento das plantas da pastagem excede largamente a capacidade de ingestão dos animais em pastoreio, permitindo uma produção de sementes capaz de reconstituir o banco formado no primeiro ano. Todavia, em caso algum se deverá sobre - pastorear uma pastagem temporária ou permanente de sequeiro durante o período de floração/frutificação, pois essa prática enfraquece o banco de sementes, pondo em risco a sua produtividade e persistência.

4.6. Corte

O regime de corte utiliza-se quer em explorações intensivas para alimentar animais confinados com erva verde (cortes múltiplos e sucessivos), quer em qualquer tipo de exploração para conservar erva sob a forma de feno ou silagem (um, dois ou mais cortes) de modo a constituir reservas alimentares para usar em períodos críticos. No sistema de cortes múltiplos, recomenda-se que cada corte seja praticado quando a erva atinja uma altura mínima de 25cm, e que os cortes sejam efectuados pelo menos a cerca de 5cm acima do solo. Quanto aos cortes para conservação de forragem, recomenda-se que estes sejam feitos quando a combinação da produção com a qualidade da erva seja mais favorável, o que no caso de leguminosas ou de misturas destas com gramíneas, coincide em regra com a fase de floração média das leguminosas.

5. Tipos de culturas

A escolha do tipo e composição de uma cultura é determinada por uma complexa combinação de factores, dos quais depende o seu êxito. É fundamental, conhecer as condições edafo-climáticas do local, bem como o regime de exploração que se pretende adoptar, pois quer o tipo de cultura, quer as espécies e variedades que o constituem podem diferir não só na sua capacidade de adaptação ao solo e ao clima, mas também com o modo de utilização pretendido.

5.1. Culturas forrageiras anuais ricas em leguminosas

Devido ao seu carácter anual, estas culturas proporcionam, geralmente, forragens mais caras do que as de carácter temporário ou permanente. Todavia, o seu mais elevado custo é compensado pelo acréscimo de produção forrageira que proporcionam no período invernal e pela possibilidade de serem conservadas sob a forma de feno e/ou silagem, muito necessários durante períodos do ano com recursos mais escassos de erva para pastoreio. Em regadio, estas culturas forrageiras anuais podem também ser usadas em rotação com culturas de Primavera/Verão, como sejam o milho e o sorgo, beneficiando estas do azoto fixado pelas leguminosas.

5.1.1. Para pastoreio e/ou cortes múltiplos associados à utilização em verde ou à produção de forragem conservada

Recomenda-se que sejam compostas por leguminosas e gramíneas anuais, seleccionadas pelo seu rápido desenvolvimento e capacidade de regeneração após pastoreio ou corte, de modo a proporcionar alta produtividade e equilíbrio energético/proteico. Como exemplo, indicam-se consociações de azevéns anuais de crescimento rápido com trevos ou outras leguminosas anuais adequadas.
Sempre que a parcela semeada apresente um considerável nível de infestantes, recomenda-se um corte de limpeza ou pastoreio de curta duração com carga

instantânea elevada, o mais cedo possível, para não comprometer a produção e qualidade da forragem.

Quando se pretende fazer silagem deste tipo de misturas, é recomendável fazer uma pré-fenação da erva, de forma a obter silagem com 30% a 40% de matéria seca.

Recomenda-se para este tipo de cultura uma densidade de sementeira de 30 a 40 kg/ha.

5.1.2. Para corte único destinado à conservação de forragem

Recomenda-se uma associação de gramíneas anuais de porte erecto e semi-erecto com leguminosas anuais trepadoras ou com porte adequado à formação de uma abundante massa forrageira que, na altura do corte efectuado à floração média das leguminosas, mantenha um elevado teor proteico e boa digestibilidade.

A título de exemplo indicam-se consociações constituídas por aveia ou outros cereais forrageiros, azevéns e leguminosas anuais, proporcionando uma forragem conservada rica em energia e proteína e com alta digestibilidade.

Quando o corte se destina a silagem, é recomendável fazer uma pré-fenação da forragem cortada para aumentar o seu teor de matéria seca.

Recomenda-se para este tipo de culturas uma densidade de sementeira de 40 a 120kg/ha, segundo as espécies que entram na sua composição.

5.2. Culturas forrageiras anuais de cultura primaveril-estival

Dentro deste tipo, encontram-se apenas o milho para silagem, a Erva do Sudão e o sorgo híbrido forrageiro, para pastar, cortar ou conservar sob a forma de feno ou silagem. Na prática o milho é sempre cultivado em condições de regadio, mas a Erva do Sudão e o sorgo híbrido podem também ser praticados em sequeiro, desde que o solo ofereça condições satisfatórias de humidade durante o Verão. O milho forrageiro semeia-se com uma densidade de 80-90 mil plantas/ha e é sempre utilizado por corte único para ser ensilado, operação que se realiza quando o grão atinge o estado ceroso, de modo a obter uma silagem de elevado teor de matéria seca (30 a 35%).

Por seu lado a Erva do Sudão semeia-se a 20-30 kg/ha e o sorgo híbrido a 25-35 kg/ha. Ambas estas espécies podem ser pastoreadas, desde que se respeitem as regras já indicadas no capítulo "Pastoreio", mas frequentemente são também cortadas para feno ou silagem.

5.3. Culturas ricas em leguminosas de carácter temporário (dois a cinco anos de duração)

À excepção das culturas bianuais e da luzerna estreme, **recomenda-se** o uso de misturas biodiversas, ou seja, misturas de sementes de cuja composição façam parte **obrigatoriamente**, pelo menos, cinco espécies nas pastagens de sequeiro, e um mínimo de cinco espécies ou variedades nas de regadio.

5.3.1. Em sequeiro

Recomendam-se misturas que sejam constituídas por leguminosas anuais de ressementeira natural. Estas culturas destinam-se geralmente ao revestimento ou substituição dos pousios entre culturas de cereais ou outras, com os seguintes objectivos: incrementar a produção e a qualidade da erva dos pousios e, consequentemente aumentar a carga animal; melhorar a fertilidade do solo através da fixação simbiótica de azoto, do aumento da matéria orgânica e do controlo da erosão; melhorar a produção e o rendimento da cultura seguinte, pelos reflexos positivos num melhor controlo de doenças e pragas, no aumento da fertilidade do solo, na redução do consumo de fertilizantes e na melhoria da capacidade de retenção de água do solo. São geralmente utilizadas em pastoreio contínuo ou intermitente, neste caso em alternância com os restolhos de cereais. O pastoreio a fundo durante a estação seca é indispensável para assegurar uma perfeita regeneração da pastagem.

Recomenda-se uma densidade de sementeira de 10 a 25kg/ha, segundo a composição da mistura.

5.3.2. Em regadio

As culturas temporárias de regadio permitem assegurar a produção de erva verde durante quase todo o ano, erva que pode ser utilizada, quer em pastoreio, quer através de cortes, seja para distribuir em verde ou para conservar (feno ou silagem). Entre estas contam-se a luzerna, constituindo quase sempre povoamentos com três a cinco anos de duração, que se estabelecem com 20 a 30 kg de semente/ha e que mais geralmente são utilizados por cortes múltiplos (4 a 7 cortes/ano) para conservação sob a forma de feno, e eventualmente também de silagem. Em explorações leiteiras intensivas com as vacas estabuladas, a luzerna pode também ser diariamente cortada em faixas para distribuir em verde aos animais, mas por vezes é também utilizada mediante pastoreio em faixas, com o auxílio de cerca eléctrica, sendo neste caso desejável que se encontre associada a uma gramínea perene (ex: panasco, festuca alta, etc.).

Outro tipo muito comum de culturas temporárias de regadio são as misturas biodiversas ricas em leguminosas de duração bianual (ex: trevo violeta, sula, sanfeno), ou perene (ex: trevo branco, trevo morango, luzerna, lótus, etc.) associadas a gramíneas bianuais (ex: azevém bianual, azevém hibrido) ou perenes (ex: azevém perene, festuca, panasco, etc.), também vocacionadas para as bacias leiteiras, ou para proceder à recria e engorda de animais jovens, onde podem desempenhar um papel importante na melhoria dos níveis de fertilidade e conservação do solo tendo um impacto positivo na protecção do ambiente e melhoria da paisagem. Além disso, permitem melhorar a rentabilidade das explorações através da alimentação dos animais com forragem de alta qualidade e digestibilidade, o que conduz à redução de gastos com alimentos concentrados e à diminuição ou eliminação das adubações azotadas. A sua vocação para poderem ser usadas em pastoreio permite-lhes dar uma contribuição para facilitar o manejo da exploração e embaratecer os custos de produção.

Para uma mistura bianual de utilização em cortes múltiplos ou pastoreio em faixas, **recomenda-se** incluir na sua composição variedades de leguminosas e gramíneas bianuais de rápido crescimento, embora de menor persistência.

Se a mistura tiver carácter mais duradouro (três a cinco anos), **recomenda-se** incluir gramíneas e leguminosas perenes na sua composição.

Recomenda-se uma densidade de sementeira de 25 a 40kg/ha, segundo a composição da mistura utilizada.

5.4. Culturas ricas em leguminosas de carácter permanente (seis ou mais anos de duração)

Tal como referido no capítulo 5.3., **recomenda-se** o uso de misturas biodiversas, ou seja, misturas de sementes de cuja composição façam parte **obrigatoriamente**, pelo menos, cinco espécies diferentes de leguminosas nas pastagens de sequeiro, e um mínimo de cinco espécies ou variedades nas pastagens de regadio. A sua composição é variável de acordo com as condições climáticas (chuva, e sua distribuição, temperatura, etc.) regime hídrico (sequeiro ou regadio), características do solo (pH, textura, profundidade, drenagem, grau de fertilidade, etc.), bem como com o tipo de utilização pretendida.

5.4.1. De sequeiro

Tais culturas são geralmente constituídas por consociações de espécies e variedades de leguminosas (anuais de ressementeira natural e eventualmente também perenes) e gramíneas (anuais e/ou perenes) escolhidas de acordo com o seu ciclo vegetativo e a sua adaptação ao solo e clima do local. Quando bem instaladas e correctamente manejadas, dão lugar a prados muito produtivos e persistentes, de excelente qualidade e baixo custo, que melhoram progressivamente a fertilidade da terra.

Em regra, estas culturas podem assumir carácter verdadeiramente permanente, dando lugar a consideráveis aumentos de produção e qualidade da erva, melhorando notavelmente a economia e a qualidade da produção animal. Além disso, têm um efeito acentuado sobre a protecção e fertilidade do solo, e do ambiente em geral, através da fixação simbiótica de azoto, do sequestro de carbono e da melhoria do ciclo da água no solo.

A sua utilização é feita predominantemente em pastoreio (contínuo, diferido ou intermitente) embora eventualmente se possa praticar um corte para produção de feno. Neste caso, o corte deverá ser feito na fase final do ciclo das plantas, isto é com as sementes já sazonadas, e a cerca de 10cm de altura do solo, devendo o restolho ser bem pastado de seguida para incorporar as sementes ao solo. Para evitar uma perigosa redução do banco de sementes, este corte para feno só poderá praticar-se no mesmo prado de dois em dois, ou mesmo de três em três anos. No manejo do pastoreio deverá dar-se particular atenção não só à renovação do banco de sementes, mas também ao pastoreio durante a estação seca, durante a qual o pasto seco deverá ser completamente removido pelos animais, de modo a assegurar um perfeito acondicionamento das sementes ao solo, acompanhado da redução das condições de dureza de muitas das sementes, de modo a alcançar, após as primeiras chuvas efectivas de Outono, uma perfeita germinação e renovação da pastagem.

Recomenda-se uma densidade de sementeira de 20 a 35kg/ha, segundo a composição das misturas.

5.4.2. De regadio

Recomendam-se misturas biodiversas à base de leguminosas e gramíneas perenes, que possuam elevada capacidade de produção de erva de boa qualidade e persistência.

Como produzem cerca de três vezes mais que os prados de sequeiro, são capazes de melhorar consideravelmente a rentabilidade das explorações agro-pecuárias de sequeiro que disponham de água de rega, permitindo alargar a produção de erva verde a quase todo o ano, e possibilitando uma melhoria notável no rendimento da produção de carne ou leite de qualidade, facilitando também a recria e engorda de animais jovens e o aumento da taxa de reprodução das fêmeas.

Utilizam-se normalmente em pastoreio (rotacional), embora possam também ser cortados para produção de feno ou silagem. Muito frequentemente, este tipo de misturas é cortado na Primavera (Abril/Maio) para feno ou silagem, sendo em seguida pastoreado até Novembro, altura em que será vantajoso proporcionar-lhe um descanso invernal de três meses.

Recomenda-se uma densidade de sementeira de 25 a 30kg/ha.

5.5. Culturas permanentes já instaladas

Podem ser enquadradas na Produção Integrada as pastagens de carácter permanente já instaladas anteriormente, se no final da Primavera forem contabilizadas na sua composição, calculada a partir de uma média de cinco amostras de $1m^2$/parcela, pelo menos 25% de leguminosas.

Podem, ainda, ser consideradas as parcelas já instaladas e que sejam alvo de ressementeira com o objectivo de se atingir o mínimo de leguminosas anteriormente considerado.

6. Fertilização

A prática da fertilização racional pressupõe o conhecimento do teor do solo em nutrientes, a par de outras características físicas e químicas, bem como as necessidades das culturas em nutrientes e o comportamento destes quando aplicados ao solo. Pressupõe, ainda, o conhecimento das épocas e técnicas mais apropriadas à sua aplicação, de forma a obter-se a melhor eficácia no aproveitamento dos nutrientes pelas culturas.

6.1. Análises de terra

Em produção integrada, a avaliação do estado de fertilidade do solo **é obrigatória,** nas culturas semeadas (temporárias ou permanentes), através da análise de terra realizada **de quatro em quatro** anos.

No caso das **pastagens naturais melhoradas,** ou de **parcelas sujeitas a ressementeira, visando o aumento de leguminosas**, a fertilização a praticar é, também, **obrigatoriamente** fundamentada na análise de terra realizada nas condições referidas no parágrafo anterior.

As amostras de terra devem ser colhidas de acordo com os procedimentos descritos no Anexo II, sempre na mesma parcela. As amostras devem ser acompanhadas por

uma "***ficha informativa de amostras de terra***" idêntica à que se apresenta no Anexo III.
As determinações analíticas a solicitar aos laboratórios são as referidas em 6.1.1. e 6.1.2..

6.1.1. Determinações analíticas obrigatórias

- pH(H_2O), necessidade de cal (se necessário), matéria orgânica, fósforo, potássio e magnésio assimiláveis.

6.1.2. Determinações analíticas facultativas

- Calcário total e pesquisa de calcário activo, se o pH(H_2O) for igual ou superior a 6,6 (sendo o resultado da pesquisa positivo, a sua determinação), boro, cobre, ferro, manganês, zinco e molibdénio assimiláveis.

6.2. Análises de água de rega

Para decidir sobre as quantidades dos nutrientes a aplicar, é essencial conhecer, para além do estado de fertilidade do solo, as quantidades de nutrientes que são veiculadas pela água de rega (caso esta seja praticada), sendo necessária a sua análise. Em produção integrada, a análise da água de rega **é obrigatória, de quatro em quatro anos**, salvo nos casos em que a primeira amostra apresente valores de alguns parâmetros que excedam os limites máximos recomendados fixados pelo Decreto-Lei nº 236/98, de 01 de Agosto. Neste caso, a análise deve ser feita **anualmente, durante o período de rega**.

A primeira colheita de água para análise deverá ocorrer no ano de adesão ao programa de produção integrada, devendo ter lugar antes do início da rega.

A colheita das amostras de água de rega para análise deverá ser efectuada de acordo com o indicado no Anexo IV. As amostras devem ser acompanhadas por uma "***ficha informativa de amostras de água***" idêntica à que se apresenta no Anexo V.

A análise da amostra da água de rega deverá contemplar, **obrigatoriamente**, as seguintes determinações analíticas:

- bicarbonatos, boro, cálcio, cloretos, condutividade eléctrica, magnésio, nitratos, pH, sódio e razão de adsorção de sódio ajustada.

Recomenda-se, ainda, a determinação do ferro, do manganês, dos sulfatos e dos sólidos em suspensão, sempre que se observem anomalias nos equipamentos de rega, nomeadamente entupimentos.

6.3. Fertilização de fundo e de cobertura

É com base nos resultados analíticos das amostras de terra e no valor da produção esperada, que é feita a recomendação de fertilização.

A interpretação dos teores do solo em nutrientes é feita de acordo com os níveis e as classes de fertilidade do solo presentes nos Quadros II e III, de acordo com os métodos ali referidos.

Quadro II – Correspondência entre níveis e teores de **fósforo, potássio e magnésio** presentes no solo (Adaptado de LQARS, 2006).

Nível	Teores no solo (ppm)		
	Fósforo (P_2O_5)	**Potássio (K_2O)**	**Magnésio (Mg)**
1	≤ 25	≤ 25	≤ 30
2	26 – 50	26 – 50	31 – 60
3	51 – 80	51 – 80	61 – 90
4	81 – 120	81 – 120	91 – 125
5	121 – 150	121 – 150	> 125
6	151 – 200	151 – 200	
7	> 200	> 200	

Quadro III - Classificação dos teores do solo em **micronutrientes** (Adaptado de LQARS, 2006).

Parâmetros	Classes de fertilidade (ppm)					Métodos de extracção
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**	**M. Alta**	
Ferro (Fe)	≤ 10	11 – 25	26 – 40	41 – 80	> 80	(1)
Manganês (Mn)	≤ 7	8 – 15	16 – 45	46 – 100	> 100	(1)
Zinco (Zn)	≤ 0,6	0,7 – 1,4	1,5 – 3,5	3,6 – 10	> 10	(1)
Cobre(Cu)	≤ 0,3	0,4 – 0,8	0,9 – 7,0	7,1 – 15	> 15	(1)
Boro (B)	≤ 0,2	0,21 – 0,40	0,41 – 1,0	1,1 – 2,5	> 2,5	(2)
Molibdénio (Mo)		< 0,15	> 0,15			(3)

(1) Acetato de amónio + Ácido acético + EDTA ; (2) Água fervente ; (3) Oxalato de amónio.

A fertilização inclui a fertilização de fundo (realizada antes ou simultaneamente com a sementeira) e a de cobertura, realizada com as plantas em crescimento. As aplicações de fertilizantes em prados e pastagens, depois da sementeira, são sempre consideradas de cobertura, mesmo se aplicadas no fim do Verão, princípio do Outono, nos anos seguintes à sua instalação.

6.3.1. Aplicação de correctivos

Os correctivos do solo, tanto alcalinizantes como acidificantes, só devem ser aplicados se expressamente recomendados pelo laboratório que efectuou a análise de terra.

As aplicações devem ser efectuadas a lanço, distribuindo os correctivos de forma uniforme por todo o terreno.

Após a sua distribuição, devem ser bem incorporados no solo com as operações de mobilização, nomeadamente através de gradagem, de modo que o correctivo possa reagir completamente. Relativamente aos prados e pastagens já instalados ou em que não há mobilização do solo, terão que ser aplicados à superfície, no Outono, reduzindo-se, nestes casos, as quantidades a aplicar.

No caso das culturas forrageiras e pratenses, a correcção do solo mais vulgarmente recomendada, em Portugal, é a correcção da acidez. De facto, nos solos de marcada acidez, não se torna possível, mesmo recorrendo a espécies adequadas, estabelecer pastagens de elevada produtividade sem primeiro corrigir o pH do solo. Por outro lado, na presença de um pH satisfatório, de acordo com as exigências de cada grupo ou estirpe de Rizóbio, a formação de nódulos é mais abundante.

Considera-se que a calagem **é obrigatória** nos solos com pH (em água) igual ou inferior a 5,3. Contudo, sempre que se aplica cálcio nos solos com pH<5,8 beneficia-se a produção da cultura forrageira ou pratense.

Sempre que da recomendação de fertilização faça parte, para além da correcção do pH do solo, a aplicação de magnésio, deverá recorrer-se a correctivos que contenham este nutriente.

No caso de ser necessário efectuar a aplicação de um correctivo calcário e de um adubo, o correctivo deve ser aplicado em primeiro lugar e incorporado com uma

gradagem, à qual se seguirá a distribuição do adubo e nova incorporação no solo. Uma parte do adubo poderá ser distribuída conjuntamente com a semente.

Nos casos das aplicações em cobertura, ou seja, sem incorporação dos fertilizantes no solo, o adubo deve ser aplicado em primeiro lugar e o calcário, se possível, apenas alguns dias depois. Em regadio, as aplicações dos dois produtos podem ser intervaladas com uma rega.

No caso particular dos lameiros instalados em solos com teores de matéria orgânica iguais ou superiores a 4%, **não se recomenda** a correcção do pH do solo para além de 6. Em caso de correcção da acidez, aplicar o correctivo no Outono. **Recomenda-se** que não sejam aplicadas mais de 3t/ha/ano de calcário.

Recomenda-se que, em produção integrada, seja dada prioridade à aplicação de correctivos orgânicos com origem nas explorações agro-pecuárias. **Recomenda-se**, também, que estes correctivos sejam analisados antes da sua aplicação, a fim de serem deduzidas nas adubações, com maior segurança, as quantidades de nutrientes por eles veiculadas.

Embora não se recomende a aplicação de correctivos orgânicos do tipo composto de **Resíduos Sólidos Urbanos** (RSU) ou **lamas de ETAR** em culturas pratenses, o seu uso pode ser vantajoso do ponto de vista da melhoria do estado de fertilidade do solo, desde que sejam utilizados produtos de reconhecida qualidade, isto é bem maturados, higienizados e pobres em metais pesados, no caso dos compostos de RSU, ou de acordo com as normas legais em vigor (Decreto-Lei nº 118/2006, de 21 de Junho), no caso das lamas de ETAR. Em ambos os casos, a sua aplicação está ainda dependente das concentrações do solo em metais pesados, sendo obrigatório respeitar os valores-limite indicados no Anexo VI. É, ainda, **obrigatório** deduzir às adubações minerais praticadas as quantidades de nutrientes que veiculam, sendo **proibido** aplicar mais de 170 kg/ha de azoto com origem nestes correctivos.

O uso de compostos de RSU e de lamas de ETAR, em culturas forrageiras e pratenses fica ainda condicionado à incorporação **obrigatória** destes materiais no solo, num período de tempo que não exceda os dois dias após o seu espalhamento sobre o terreno.

6.3.2. Aplicação de adubos

As recomendações de fertilização são calculadas com base nos resultados da análise de terra e na produção esperada que é condicionada pelas condições edafoclimáticas da região e pela prática cultural utilizada (entre outros factores, variedades, preparação do solo e maneio da cultura, particularmente no caso dos prados e das pastagens). Consoante a produção esperada é mais ou menos elevada, assim a extracção provável de nutrientes do solo é diferente, implicando a aplicação ao solo de maiores ou menores quantidades de fertilizantes.

Em produção integrada, para determinar a quantidade de azoto total a aplicar através dos adubos, **é obrigatório** deduzir a quantidade do nutriente veiculada nos correctivos orgânicos e na água de rega (sempre que se trate de uma cultura regada). No caso dos correctivos orgânicos, devem ser utilizados os valores referidos na análise respectiva ou, na sua falta, os valores médios indicados no Anexo VI. No caso da água de rega, poderão ser utilizados os valores da última análise.

As quantidades de nutrientes, recomendadas pelos laboratórios responsáveis pelas análises, poderão ser ajustadas face às condições específicas da cultura. Os ajustes à fertilização recomendada serão justificados no caderno de campo.

6.3.2.1. Culturas forrageiras anuais de corte

Incluem-se neste grupo de culturas o milho e o sorgo forrageiros, bem como as consociações forrageiras ricas em leguminosas.

Nos Quadros IV a IX indicam-se as quantidades de nutrientes recomendadas, por cultura ou grupo de culturas, de acordo com as classes de fertilidade do solo e a produção esperada.

No caso do **milho forrageiro** (Quadros IV e V), o azoto deve ser aplicado de forma fraccionada, metade a um terço em fundo e o restante em uma ou duas coberturas, a primeira com o milho joelheiro e a segunda um pouco antes do embandeiramento.

O fósforo, o potássio e o magnésio, se recomendados, devem ser aplicados em fundo, a lanço, na altura da sementeira e incorporados no solo com as mobilizações subsequentes. Em solos de textura ligeira, especialmente nos derivados de areias e

arenitos, com teores muito altos de fósforo e ou potássio, poderão ser aplicadas pequenas doses de arranque daqueles dois nutrientes.

Uma vez que o milho forrageiro é uma espécie com sensibilidade média às situações de carência de enxofre, **recomenda-se** o uso de adubos que veiculem aquele nutriente, particularmente em solos com baixos teores de matéria orgânica e nos derivados de areia e ou arenitos.

Quadro IV – Milho forrageiro: Quantidades de **azoto, fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha) para três níveis de produção esperada (Adaptado de LQARS, 2006).

PE (t/ha MV)	Azoto (N)	Níveis no solo											
		Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
25	70	60	45	30	20	-	-	90	75	60	50	35	-
50	200	130	110		70	50	35	180	150	120	70	70	-
90	340	200	180	160	140	120	100	285	235	190	155	120	-

Observação: PE – Produção esperada; MV – matéria verde.

Quadro V – Milho forrageiro: Quantidades de **magnésio, zinco e boro** a aplicar (kg/ha).

Nutriente	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	40 – 60	30 – 40	20 – 30	20
Zinco (Zn)	4 – 8	2 – 5	1 – 3	0 – 1
Boro (B)	1,0 – 1,5	1,0	0,5 – 1,0	-

Observação:* A ajustar com o valor de pH (Adaptado de LQARS, 2006).

Caso a análise de terra revele a necessidade de aplicar micronutrientes, particularmente no caso do zinco, este deve ser aplicado em fundo, a lanço, podendo ser utilizados sais na forma de sulfatos ou óxidos.

Os restantes nutrientes, que a análise revele como necessários, devem ser aplicados em fundo, salvaguardando-se os casos em que a realização de análises foliares justifique a sua aplicação em cobertura.

No caso do **sorgo forrageiro** (Quadros VI e VII), o azoto deve ser aplicado de forma fraccionada, metade a um terço em fundo e o restante, após a realização de cada corte, em coberturas de 30 a 50kg de azoto por hectare.

Quadro VI – Sorgo forrageiro: Quantidade de **azoto, fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha) para três níveis de produção esperada (Adaptado de LQARS, 2006).

PE (t/ha MV)	Azoto (N)	Níveis no solo											
		Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
40	110	80	60	40	25	-	-	135	115	90	55	45	-
80	190	160	120	80	50	40	20	195	165	130	80	65	-
120	270	220	150	120	75	60	30	255	215	170	100	85	-

Observação: PE – Produção esperada; MV – matéria verde.

Quadro VII – Sorgo forrageiro: Quantidades de **magnésio, zinco e ferro** a aplicar (kg/ha).

Nutriente	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	20	10	-	-
Zinco (Zn)	4 – 8	2 – 5	1 – 2	0 – 1
Ferro (Fe)	3 – 7	2 – 5	0 – 3	0 – 1

Observação: * A ajustar com o valor de pH (Adaptado de LQARS, 2006).

O fósforo, o potássio e o magnésio, se recomendados, devem ser aplicados em fundo, a lanço, na altura da sementeira e incorporados no solo com as mobilizações subsequentes. Em solos de textura ligeira, especialmente nos derivados de areias e arenitos, com teores muito altos de fósforo e ou potássio, poderão ser aplicadas pequenas doses de arranque daqueles dois nutrientes.

Quanto às **consociações forrageiras** (Quadros VIII e IX), as quantidades de azoto recomendadas devem ser ajustadas à proporção de leguminosas e gramíneas presentes na consociação, sendo mais baixas no caso de predominarem as leguminosas.

No caso das produções mais baixas, em consociações de um único corte, é aconselhável aplicar todo o azoto em fundo. No caso das consociações com vários cortes, recomenda-se a aplicação fraccionada do nutriente, aplicando metade da quantidade recomendada ao estabelecimento e o restante após o primeiro corte (ou pastoreio).

Quadro VIII – Consociações forrageiras: Quantidades de **azoto, fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha) para três níveis de produção esperada (Adaptado de LQARS, 2006).

PE (t/ha MV)	Azoto (N)	Níveis no solo											
		Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
25	30	80	60	40	30	20	-	100	75	50	40	-	-
35	45	100	75	50	40	25	-	130	100	70	50	-	-
45	60	120	90	60	50	30	-	150	125	90	70	-	-

Observação: PE – Produção esperada; MV – matéria verde.

Quadro IX – Consociações forrageiras: Quantidades de **magnésio** a aplicar (kg/ha) (Adaptado de LQARS, 2006).

Nutriente	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	40 - 60	30 – 40	20 - 30	-

O fósforo, o potássio e o magnésio, se recomendados, devem ser aplicados em fundo, na altura da sementeira e incorporados no solo com as operações de mobilização subsequentes.

Se a produção esperada for igual ou superior a 35t de matéria verde por hectare e os teores de potássio assimilável do solo forem superiores a 120ppm de K_2O, é aconselhável aplicar as quantidades de potássio recomendadas no nível imediatamente anterior de potássio no solo.

As quantidades de magnésio recomendadas podem ser ajustadas de acordo com a produção realisticamente esperada, tendo sobretudo em atenção os eventuais desequilíbrios provocados pela aplicação de quantidades de potássio elevadas.

6.3.2.2. Culturas pratenses

Nos Quadros X a XIX, são apresentadas a recomendações de fertilização para este tipo de culturas. Dada a grande variedade de espécies que podem constituir as misturas pratenses, bem como a proporção entre elas, optou-se por apresentar as recomendações de fertilização por grandes grupos, chamando a atenção para a necessidade de adaptar as quantidades de nutrientes recomendadas às condições

específicas das culturas, particularmente no que diz respeito às aplicações de azoto. As quantidades de nutrientes indicadas dependem do teor desses nutrientes no solo (avaliado através da análise de terra) e de uma produção esperada, expressa em toneladas de matéria seca (MS) ou matéria verde (MV). Recorde-se que, em termos práticos, uma tonelada de MS equivale a cerca de 4 a 5 toneladas de MV. O conhecimento, mesmo que aproximado, da produção de erva de determinada parcela permite racionalizar a aplicação de fertilizantes e ajustar os encabeçamentos às disponibilidades forrageiras da exploração.

Aspectos gerais a observar na fertilização de instalação

A fertilização a aplicar deve ser ajustada às condições específicas da cultura, designadamente ao equilíbrio de espécies gramíneas e leguminosas existentes, tendo em atenção, em particular, as quantidades de azoto a aplicar. Assim, a fertilização azotada deverá ter em conta a composição botânica das misturas, **recomendando-se** a aplicação de até um máximo de 30 kg/ha de azoto nos casos de sementeiras tardias.

Por outro lado, é à instalação que há oportunidade de incorporar, à profundidade adequada, os nutrientes pouco móveis, como o fósforo, pelo que as quantidades que se recomendam poderão ser aumentadas, devendo ter-se em consideração o investimento a realizar.

A aplicação de fósforo deve ser efectuada antes ou no momento da sementeira, devendo ser incorporado no solo, uma vez que, dada a sua pequena mobilidade, as adubações anuais de cobertura, sem incorporação, são menos eficazes.

A fertilização potássica deve ser feita à sementeira, seguida de incorporação no solo. Dada a relativa mobilidade do nutriente no solo, a sua aplicação poderá, também, ser efectuada em cobertura.

Recomenda-se que a aplicação de molibdénio, se necessária, seja feita conjuntamente com a inoculação das sementes.

Aspectos gerais a observar na fertilização anual de manutenção

Como regra geral, nos prados constituídos por misturas de gramíneas e de leguminosas, que se apresentem equilibrados do ponto de vista da relação entre as

espécies presentes, as aplicações de azoto não se justificam. De facto, a aplicação de azoto na manutenção destas culturas deverá apresentar um carácter estratégico, sendo encarada sobretudo em situações ambientais desfavoráveis ao desenvolvimento das leguminosas e em que haja necessidade de aumentar a produtividade dos pastos, obtendo, assim quantidades de erva necessárias para a alimentação dos animais, à custa, sobretudo, das gramíneas. Deste modo, as recomendações de azoto, presentes nas tabelas relativas aos diferentes grupos de culturas, constituem orientações que deverão ser adaptadas a cada situação específica.

Nos prados mistos de corte e pastoreio, **recomenda-se** que o fósforo seja todo aplicado numa cobertura, em Fevereiro/Março, podendo as quantidades recomendadas ser reduzidas, caso a cultura se destine apenas ao pastoreio.

Recomenda-se que o potássio seja aplicado fraccionadamente, em especial no caso de doses mais elevadas e nos solos derivados de areias e arenitos. Nestes casos, cerca de um terço da dose recomendada deve ser aplicada em Maio/Junho. O potássio é igualmente importante para o equilíbrio gramíneas x leguminosas do prado, juntamente com o azoto. Caso a cultura se destine apenas a pastoreio, as quantidades de potássio recomendadas podem ser diminuídas.

O excesso de potássio, nos casos de prados de gramíneas e de solos pobres em magnésio, poderá provocar problemas de "tetania dos prados". No caso das produções mais baixas as doses de magnésio poderão ser diminuídas.

Prados temporários de regadio – Luzerna

Nos Quadros X e XI indicam-se as quantidades de nutrientes recomendadas para os prados temporários de regadio, à base de luzerna, de acordo com as classes de fertilidade do solo e três níveis de produção esperada.

As quantidades de potássio recomendadas para a **manutenção anual** da cultura deverão ser fraccionadas, em especial no caso das doses mais elevadas e nos solos derivados de areias e arenitos.

Quadro X – Prados temporários de regadio, luzerna: Quantidades de **fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha) (Adaptado de LQARS, 2006).

PE (t/ha MS)	Níveis no solo											
	Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
	≤ 25	26 -50	51- 80	A	MA	6	1	2	3	4	5	6
INSTALAÇÃO												
10	140	120	100	80	60	60	140	120	100	80	70	60
15	160	140	120	100	80	80	160	140	120	100	80	60
20	180	160	140	120	100	100	180	160	140	120	100	80
MANUTENÇÃO ANUAL												
10	110	100	80	60	40	-	120	100	80	60	50	-
15	130	110	100	80	60	40	150	120	100	80	60	50
20	150	130	110	100	80	60	180	150	120	100	80	60

Observação: PE – Produção esperada; MS – matéria seca.

Nestes casos, **recomenda-se** que cerca de um terço da quantidade recomendada seja aplicada em Maio/Junho.

Para produções mais baixas, as quantidades de magnésio recomendadas poderão ser diminuídas.

Quadro XI – Prados temporários de regadio, luzerna: Quantidades de **magnésio, boro, molibdénio, manganês e zinco** a aplicar (kg/ha) (Adaptado de LQARS, 2006).

Nutriente	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	40 – 60	30 – 40	20 – 30	20
Boro (B)	2 – 3	1,0 – 1,5	1,0	0,5
Molibdénio (Mo)	0,10 – 0,15	0,05 - 0,10	0 – 0,05	-
Manganês (Mn)	3 - 5	2 - 3	1 - 2	-
Zinco (Zn)	3 - 5	2 - 3	1 - 2	-

Observação:*- A ajustar com o valor de pH.

Prados temporários de regadio – Trevo branco×Festuca×Azevém (ou similares)

Nos Quadros XII e XIII figuram as recomendações de fertilização para prados mistos de leguminosas e gramíneas, em regadio, para três níveis de produção esperada.

Quadro XII – Prados temporários de regadio: Trevo branco x Festuca x Azevém (ou similares): Quantidades de **azoto, fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha) (Adaptado de LQARS, 2006).

PE t/ha MS	Azoto (N)	Níveis no solo											
		Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
INSTALAÇÃO													
10	0	140	120	100	80	60	60	140	120	100	80	70	60
15	a	160	140	120	100	80	80	160	140	120	100	80	60
20	30	180	160	140	120	100	100	180	160	140	120	100	80
MANUTENÇÃO ANUAL													
10	100	110	100	80	60	40		120	100	80	60	50	
15	150	130	110	100	80	60	40	150	120	100	80	60	50
20	200	150	130	110	100	80	60	180	150	120	100	80	60

Observação. PE – Produção esperada; MS – Matéria seca.

As recomendações que se indicam deverão ser ajustadas à composição das misturas pratenses utilizadas, particularmente no que diz respeito ao azoto. Este nutriente favorece as gramíneas em detrimento das leguminosas, pelo que as quantidades indicadas, sobretudo na **manutenção anual**, poderão ser reduzidas em 25 a 30% em solos de textura média ou fina.

Quadro XIII – Prados temporários de regadio: Trevo branco x Festuca x Azevém (ou similares): Quantidades de **magnésio, boro, molibdénio, manganês e zinco** a aplicar (kg/ha).

Nutriente	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	40 – 60	30 – 40	20 – 30	20
Boro (B)	2 – 3	1,0 – 1,5	1,0	0,5
Molibdénio (Mo)	0,10 – 0,15	0,05 - 0,10	0 – 0,05	-
Manganês (Mn)	3 - 5	2 - 3	1 - 2	-
Zinco (Zn)	3 - 5	2 - 3	1 - 2	-

Observação:*- A ajustar com o valor de pH (Adaptado de LQARS, 2006).

Recomenda-se, ainda, que o azoto seja aplicado de forma fraccionada, fazendo a primeira aplicação em princípio/meados de Novembro, usando metade da quantidade total a aplicar. O restante deverá ser aplicado em fins de Janeiro/meados de Fevereiro, época em que as leguminosas regadas apresentam um desenvolvimento reduzido, em relação às gramíneas.

Quanto ao fósforo, nos prados mistos de corte e pastoreio, recomenda-se a sua aplicação numa única cobertura, em Fevereiro/Março.

Prados temporários de sequeiro

As recomendações de fertilização para as culturas pratenses, cultivadas em sequeiro, figuram nos Quadros XIV e XV.

A fertilização deve ser orientada no sentido de favorecer o desenvolvimento das espécies leguminosas. Assim, **à instalação**, a aplicação de azoto só é **recomendada** no caso de sementeiras tardias.

Quadro XIV – Prados temporários de sequeiro: Quantidade de **azoto, fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha) (Adaptado de LQARS, 2006).

PE t/ha MS	Azoto (N)	Níveis no solo											
		Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
INSTALAÇÃO													
4 – 10	0 - 30	140	100	75	50	50	-	150	125	100	50	60	
MANUTENÇÃO ANUAL													
< 5	30 - 60	80	60	40	-	-	-	80	60	40	40	-	-
5 – 10		100	80	60	40	-	-	100	80	60	40	40	-
> 10		120	100	80	60	40	-	120	100	80	60	40	-

Observação. PE – Produção esperada; MS – Matéria seca.

Na manutenção anual, a aplicação de azoto só se justifica no caso das produtividades mais elevadas e, em especial, em anos de mau desenvolvimento vegetativo das leguminosas, a fim de promover um aumento de produção de erva no período Outono/Inverno.

Quadro XV – Prados temporários de sequeiro: Quantidades de **magnésio, boro e molibdénio** a aplicar (kg/ha) (Adaptado de LQARS, 2006).

Nutriente	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	30 – 50	20 – 30	20 – 30	20
Boro (B)	2 – 3	1 – 1,5	1,0	0,5
Molibdénio (Mo)	0,10 – 0,15	0,05 – 0,10	-	-

Observação:* A ajustar com o valor de pH.

Nas culturas instaladas em solos derivados de areia e/ou arenitos, que apresentem níveis de potássio superiores ao nível 5, **recomenda-se** que, na **manutenção anual**, seja aplicada a quantidade do nutriente correspondente a este nível.
No caso das produções mais baixas, as quantidades de magnésio que figuram no Quadro XV podem ser diminuídas.

Pastagens permanentes à base de leguminosas

As recomendações de fertilização para as pastagens permanentes à base de leguminosas figuram nos Quadros XVI e XVII.

Quadro XVI – Pastagens permanentes à base de leguminosas: Quantidades de **fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha) (Adaptado de LQARS, 2006).

PE t/ha MS	Níveis no solo											
	Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
INSTALAÇÃO												
3 – 7	140	100	75	60	50	-	150	125	100	50	60	-
MANUTENÇÃO ANUAL												
< 3	70	50	30	20	-	-	80	600	40	20	-	-
5	90	70	50	30	-	-	100	80	60	40	20	
> 7	110	90	70	50	-	-	120	100	80	60	40	

Observação: PE – Produção esperada; MS – Matéria seca.

Quadro XVII – Pastagens permanentes à base de leguminosas: Quantidades de **magnésio, boro e molibdénio** a aplicar (kg/ha).

Nutriente	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	20 - 40	10 - 30	0 - 10	-
Boro (B)	2 – 3	1 – 1,5	1,0	-
Molibdénio (Mo)	0,10 – 0,15	-	-	-

Observação: (*) A ajustar com o valor de pH (Adaptado de LQARS, 2006).

Nas culturas instaladas em solos derivados de areia e/ou arenitos, que apresentem níveis de potássio superiores ao nível 5, **recomenda-se** que, na **manutenção anual**, seja aplicada a quantidade do nutriente correspondente a este nível.
No caso das produções mais baixas, as quantidades de magnésio que figuram no Quadro XVII podem ser diminuídas.

Pastagens naturais

A fertilização racional das pastagens naturais (à base de vegetação espontânea) pode promover o seu enriquecimento com espécies de melhor valor nutritivo para o gado promovendo, simultaneamente, a produção de maiores quantidades de massa verde.

Nos Quadros XVIII e XIX, indicam-se as quantidades de nutrientes a aplicar neste tipo de pastagens.

Quadro XVIII - Pastagens naturais: Quantidades de **azoto, fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha).

Azoto (N)	Níveis no solo											
	Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0 – 30	70	60	30	20	-	-	70	60	30	20	-	-

Observação: PE – Produção esperada; MS – Matéria seca. (Adaptado de LQARS, 2006)

Quadro XIX - Pastagens naturais: Quantidades de **magnésio e boro** a aplicar (kg/ha).

Nutrientes	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	20 - 30	10 - 20	0 - 10	-
Boro (B)	1,5 – 2	1 – 1,5	-	-

Observação. (*) A ajustar com o valor de pH (Adaptado de LQARS, 2006).

Lameiros (pastagens de montanha)

Os lameiros constituem um caso particular das pastagens naturais, situando-se em zonas frias e húmidas e apresentando, de um modo geral, elevados níveis de matéria orgânica no solo.

Nos Quadros XX e XXI indicam-se as quantidades de nutrientes a aplicar neste tipo de pastagens.

As doses de azoto recomendadas são para lameiros com teores de matéria orgânica no solo superiores a 4%. Em caso de teores mais baixos, as doses recomendadas poderão ser aumentadas em 20 a 30kg/ha, em especial nas zonas com potencial

produtivo mais elevado. É, no entanto, de ter em atenção o equilíbrio entre gramíneas e leguminosas.

Quadro XX - Lameiros: Quantidades de **azoto, fósforo e potássio** a aplicar (kg/ha).

PE t/ha MS	Azoto (N)	Níveis no solo											
		Fósforo (P_2O_5)						Potássio (K_2O)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
≤5	20	80	60	40	20	-	-	80	60	40	20	-	-
7,5	a	100	80	60	40	-	-	100	80	60	40	20	-
10	40	120	100	60	30	-	-	120	100	80	60	40	-

Observação: PE – Produção esperada; MS – Matéria seca. (Adaptado de LQARS, 2006).

Quadro XXI - Lameiros: Quantidades de **magnésio e boro** a aplicar (kg/ha) (Adaptado de LQARS, 2006).

Nutrientes	Classes de fertilidade *			
	M. Baixa	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Magnésio (Mg)	15 – 20	10 – 15		
Boro (B)	1 – 2	0 – 1		

Observação: (*) A ajustar com o valor de pH.

A aplicação de azoto é efectuada após o pastoreio que antecede o corte para feno, **recomendando-se** que uma parte, no caso das doses mais elevadas, seja aplicada no início do rebentamento de Primavera. **Recomenda-se** o uso de diluições de nitrato de amónio.

O fósforo e o potássio devem ser aplicados a lanço, antes do início dos crescimentos de Primavera.

Recomenda-se a diminuição das doses de magnésio no caso das produções mais baixas, tendo em atenção os desequilíbrios provocados por doses elevadas de potássio.

6.3.3. Aplicação de nutrientes por via foliar

As aplicações de nutrientes por via foliar devem ser devidamente justificadas no caderno de campo sendo, **obrigatoriamente**, fundamentadas em resultados da análise do material vegetal (análise foliar).

É essencial que as amostras sejam colhidas na época adequada, uma vez que os valores de referência, que permitem interpretar os resultados da análise, são estabelecidos para condições bem definidas. Para o caso das pastagens e forragens, indicam-se no Anexo VII as condições a que deve obedecer a colheita das amostras para avaliação do estado de nutrição da cultura.

A análise foliar permite, ainda, a partir do conhecimento da composição mineral das plantas, avaliar se a erva fornece as quantidades de nutrientes minerais necessárias ao bom desempenho dos animais, sendo **recomendada** como complemento da análise bromatológica da erva.

Tal como para outras amostras a enviar ao laboratório, as amostras foliares devem ser acompanhadas por uma ficha informativa, idêntica à que se apresenta no Anexo VIII.

7. Protecção fitossanitária

7.1. Protecção integrada – Princípios

Tal como foi referido no capítulo 2, em produção integrada, a protecção integrada é a orientação **obrigatoriamente** adoptada em protecção das plantas.

Através da protecção integrada procura-se combater os inimigos das culturas de forma económica, eficaz e com menores inconvenientes para o Homem e o ambiente. Deste modo, recorre-se à utilização racional, equilibrada e integrada de todos os meios de luta disponíveis (genéticos, culturais, biológicos, biotécnicos e químicos) com o objectivo de manter as populações dos inimigos das culturas em níveis que não causem prejuízos. Torna-se necessário efectuar a estimativa do risco, isto é, a observação atenta e contínua da cultura, de modo a detectar os seus potenciais inimigos e a avaliar, através da intensidade do seu ataque, os possíveis estragos ou prejuízos que possam causar.

A protecção integrada tem em conta o nível de ataque que a cultura pode suportar sem riscos, pois não se trata de erradicar o inimigo da cultura, mas aceitar a sua presença desde que não ultrapasse um certo nível de referência – nível económico

de ataque – que corresponde à intensidade de ataque do inimigo da cultura a que se devem aplicar medidas limitativas, ou de combate, para impedir que a cultura corra o risco de prejuízos superiores ao custo das medidas de luta a adoptar, acrescidos dos efeitos indesejáveis que estas possam causar. Com base na estimativa do risco e no nível económico de ataque, procede-se à tomada de decisão e à selecção dos meios de luta. A luta química é sempre considerada como último recurso.

Nas pastagens e forragens o combate às infestantes deve efectuar-se, sempre que possível, com métodos não químicos.

No que se refere à selecção dos meios directos de luta, em particular, na luta química, deve considerar-se que os produtos fitofarmacêuticos utilizados devem satisfazer as exigências da Boa Prática Agrícola. **É obrigatório** que o seu uso seja efectuado de acordo com as instruções descritas no rótulo, nomeadamente no que se refere à finalidade, concentração ou dose homologada, número de aplicações, classificação toxicológica e intervalo de segurança.

É aconselhável assegurar a cuidadosa e eficiente utilização do material e das técnicas de aplicação, de modo a reduzir os riscos de elevada poluição do ambiente.

7.2. Metodologias de amostragem

No sentido de orientar e apoiar técnicos e agricultores no exercício da protecção integrada apresenta-se sumariamente, neste capítulo, e a título de orientação um conjunto de técnicas de amostragem que poderão facilitar a avaliação dos problemas fitossanitários. Para o efeito pode recorrer-se a técnicas de amostragem directas (observação de um certo número de órgãos vegetais através do método de observação visual) e indirectas (captura de pragas e de auxiliares entomófagos através da técnica das pancadas e de armadilhas).

7.2.1. Observação visual

A **observação visual** consiste na quantificação periódica de pragas e doenças ou dos seus estragos ou prejuízos, bem como dos auxiliares activos na cultura, através da observação de um certo número de órgãos representativos das plantas na parcela considerada.

É realizada directamente na cultura. No entanto, em certos casos para complementar a observação visual, pode realizar-se a colheita de um dado número de amostras a examinar em laboratório.

Para uma parcela até 4ha as observações, em regra, incidem em 100 a 120 órgãos (caules ou folhas) ou plantas, de acordo com o inimigo em causa, à razão de 2 órgãos (caules ou folhas) em 50 plantas, distribuídas ao acaso pela parcela. Para uma parcela de dimensão superior é necessário aumentar o número de órgãos observados.

A periodicidade, o tipo e o número de órgãos a observar variam com o inimigo, a época de observação e a existência de risco.

Para o efeito, deve percorrer-se a parcela em zig-zag entre duas linhas, seleccionando uma planta aleatoriamente de um lado e do outro da linha (Fig. 1), perfazendo o total de unidades estipuladas na metodologia de estimativa do risco, de modo a percorrer a totalidade da parcela.

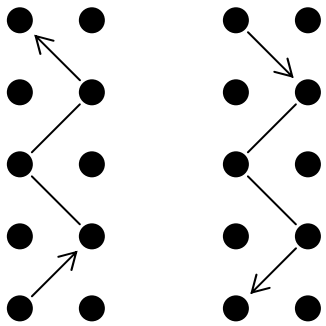


Fig. 1 - Esquema em zig-zag a adoptar na observação visual.

Para as pragas, regista-se o número total de indivíduos observados por caule/folha ou calcula-se a % de órgãos ocupados/atacados no número de plantas observadas.

Relativamente às doenças, nos períodos de risco, deve determinar-se, periodicamente, a intensidade de ataque num percurso ao longo da parcela, de acordo com o esquema referido na Fig. 1, através da avaliação da presença de sintomas nos órgãos amostrados, adoptando a seguinte escala:

0- Ausência;

1- Até 10% do órgão atacado (caule/folha);

2- 10 a 25% do órgão atacado (caule/folha);

3- > 25% do órgão atacado (caule/folha).

Feita a observação a nível das plantas, calcula-se a incidência da doença ao nível da parcela, adoptando a seguinte escala:

0 – Ausência;

1 – por focos, ou em plantas isoladas (presença incipiente);

2 – 25 a 50% de plantas da parcela afectadas (ataque médio);

3 - > 50% de plantas da parcela afectadas (ataque intenso).

7.2.2. Armadilhas

As armadilhas são utilizadas, essencialmente, para fornecer informação sobre a época de aparecimento e provável actividade de certas pragas e/ou auxiliares. São um instrumento muito útil para determinar, o início e o pico do voo das pragas e auxiliares fornecendo uma informação sobre o modo mais correcto de posicionar os produtos fitofarmacêuticos.

A estimativa do risco não deve ser feita apenas com base nas contagens dos indivíduos capturados nas armadilhas, dado que nem sempre se verifica uma relação directa entre as capturas e os estragos provocados pelas pragas.

Nas pastagens e forragens podem ser utilizadas, entre outras, armadilhas de atracção (sexuais, de Moërick e cromotrópicas) que a seguir se descrevem:

a) Armadilha sexual - com um difusor de feromona específico para a espécie que se pretende monitorizar. É colocada uma armadilha por cada 3 a 4ha. As observações têm uma periodicidade semanal, sendo os indivíduos capturados registados em fichas elaboradas para o efeito.

O difusor com a feromona deve ser substituído de acordo com a periodicidade indicada na embalagem que, em regra, é de cinco a seis semanas.

b) Armadilha de "Moërick" – esta armadilha é utilizada com o objectivo de monitorizar afídeos alados. É colocada, preferencialmente, no interior da parcela. Semanalmente, os indivíduos capturados são registados e levados para laboratório

onde são observados e identificados. Os dados obtidos permitem não só identificar as espécies capturadas, mas também, determinar o início e o pico do voo dos afídeos capturados (Fig. 2).

Fig. 2 – Armadilha Moërick (original DSV/DGPC).

Fig. 3 – Armadilha cromotrópica (original DSV/DGPC).

c) Armadilha cromotrópica - amarela, com cola de ambos os lados. Esta armadilha, pode ser utilizada com o objectivo de monitorizar pragas e auxiliares. É **recomendado** colocar no campo no início do período cultural, devendo ser substituída semanalmente (Fig. 3).

7.3. Produtos fitofarmacêuticos aconselhados em protecção integrada de pastagens e forragens

Neste capítulo referem-se os critérios adoptados na selecção das substâncias activas aconselhadas em protecção integrada de pastagens e forragens. Estes critérios, à semelhança de outros já estabelecidos para outras culturas, baseiam-se na toxicidade para o homem e auxiliares, persistência no solo e possibilidade de contaminação de águas subterrâneas.

Apresenta-se, assim, as substâncias activas (insecticidas, herbicidas e moluscicidas) aconselhadas em protecção integrada por finalidade e os nomes dos produtos comerciais respectivos (capítulo 7.3.2.).

À semelhança do que é feito para as restantes culturas pretende-se que este capítulo seja permanentemente actualizado, nomeadamente nos aspectos relativos à homologação de novos produtos comerciais.

7.3.1. Critérios adoptados na selecção das substâncias activas aconselhadas em protecção integrada de pastagens e forragens

Actualmente, apenas existe um insecticida homologado para combate dos afídeos da luzerna. Nas pastagens e forragens são, em regra, os herbicidas os produtos fitofarmacêuticos mais utilizados.

7.3.1.1. Insecticidas

Para a selecção de insecticidas considera-se, em primeiro lugar, a toxicidade relativamente ao aplicador. Seguidamente, a toxicidade sobre os principais predadores e parasitóides de afídeos. Por último, considera-se a eventual necessidade da sua aplicação em situações fitossanitárias para as quais é considerado necessário recorrer a substâncias activas que tenham sido excluídas de acordo com os critérios utilizados.

Assim, os critérios adoptados são os seguintes:

1. **não são aconselhadas** as substâncias activas cujos produtos formulados se apresentam com a classificação toxicológica muito tóxica em relação ao Homem ou que possam originar efeitos irreversíveis para exposições prolongadas;

2. **não são aconselhadas** as substâncias activas cuja persistência (expressa em termos de DT_{50}) e mobilidade no solo (expressa em termos de K_{oc}) possam ser susceptíveis de originar contaminações da camada freática;

3. **não são aconselhadas** as substâncias activas, insecticidas e fungicidas, classificadas, na generalidade, como muito tóxicas relativamente a coccinelídeos, crisopídeos, sirfídeos e himenópteros;

4. **são consideradas** as substâncias activas que seriam excluídas com base nos critérios anteriores, mas para as quais não existem, de momento, substâncias activas alternativas ou outra solução satisfatória.

No Quadro XXII apresenta-se a substância activa insecticida que não é excluída pelos critérios estabelecidos e que pode ser aplicada em protecção integrada (+), respeitando as instruções descritas nos rótulos dos produtos.

Quadro XXII - Substância activa insecticida homologada para **luzerna** e critério adoptado na sua selecção.

Substância activa	Critério
fosalona	+
substância activa aconselhada em protecção integrada no combate aos inimigos da cultura da luzerna Nota: Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (limite máximo de resíduos).	

7.3.1.2. Herbicidas

Para a elaboração da lista das substâncias activas herbicidas aconselhadas em protecção integrada, considera-se como critério prioritário a toxicidade relativa ao aplicador. Seguidamente, tem-se em conta a persistência e mobilidade no solo. Posteriormente, é considerada a necessidade de utilização em situações fitossanitárias consideradas criticas.

Os critérios adoptados são os seguintes:

1. não são aconselhadas as substâncias activas, cujos produtos formulados sejam classificados como muito tóxicos e tóxicos, em relação ao Homem, ou que possam ser susceptíveis de originar efeitos irreversíveis para exposições prolongadas;

2. não são aconselhadas as substâncias activas cuja persistência (expressa em termos de DT_{50}), e mobilidade no solo (expressa em termos de K_{oc}), possam ser susceptíveis de originar contaminações da camada freática;

3. são consideradas as substâncias activas que seriam excluídas com base nos critérios anteriores, mas para as quais não existem substâncias activas alternativas ou outra solução satisfatória.

No Quadro XXIII apresentam-se as substâncias activas herbicidas que não são excluídas pelos critérios estabelecidos e que podem ser aplicadas em protecção integrada (+), respeitando as instruções descritas nos rótulos dos produtos.

Indicam-se, também, as substâncias activas que foram excluídas pelos critérios **1** e **2** e que não devem ser aplicadas em protecção integrada.

Quadro XXIII - Substâncias activas **herbicidas** homologadas e critérios adoptados na sua selecção**.**

Substância activa	Critério
Pastagens	
asulame	2
triclopir	2
Pastagens renovação	
glifosato (sal de amónio)	+
glifosato (sal de isopropilamónio)	+
paraquato	1
Prados de gramíneas e leguminosas	
2,4-D + MCPA (sal de amina)	2
asulame	2
MCPA (sal de potássio)	2
Em técnicas de sementeira directa	
glifosato (sal de amónio)	+

\+ substância activa aconselhada em protecção integrada.
1 e 2 substância activa não aconselhada em protecção integrada.

Nota:
Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (li máximo de resíduos).

7.3.1.3. Moluscicidas

Na selecção das substâncias activas moluscicidas considera-se, em primeiro lugar, a toxicidade relativamente ao aplicador e, seguidamente, a persistência e mobilidade no solo.

A toxicidade dos moluscicidas sobre artrópodes auxiliares, tendo em conta o tipo de aplicação, não é uma regra a considerar.

Os critérios adoptados são os seguintes:

1. não são aconselhadas as substâncias activas, cujos produtos formulados sejam classificados como muito tóxicos em relação ao Homem;

2. não são aconselhadas as substâncias activas cuja persistência (expressa em termos de DT_{50}) e mobilidade no solo (expressa em termos de K_{OC}) possam ser susceptíveis de originar contaminações na camada freática.

3. são consideradas as substâncias activas que seriam excluídas com base nos critérios anteriores, mas para as quais, não existem substâncias activas alternativas ou outra solução satisfatória.

No Quadro XXIV apresentam-se as substâncias activas **moluscicidas** homologadas para pastagens, que não são excluídas pelos critérios estabelecidos, e que podem ser aplicadas em protecção integrada (+), respeitando as instruções descritas nos rótulos dos produtos.

Quadro XXIV – Substâncias activas **moluscicidas** homologadas para pastagens e critérios adoptados na sua selecção.

Substância activa	Critério
metiocarbe	+
+ substância activa aconselhada em protecção integrada. Nota: Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (limite máximo de resíduos).	

7.3.2. Substâncias activas e produtos comerciais aconselhados em protecção integrada de pastagens e forragens

Considerando os diferentes inimigos das culturas contempladas no presente documento e para os quais existem substâncias activas homologadas foram elaborados os Quadros XXV, XXVI e XXVII nos quais se apresentam as substâncias activas aconselhadas para o seu combate, respectivas formulações, concentrações, classificação toxicológica, intervalo de segurança, observações para as condições de aplicação e produtos comerciais.

Quadro XXV – Substâncias activas e produtos comerciais **insecticidas** aconselhados em protecção integrada na cultura da luzerna.

INSECTICIDAS					
Substância activa	**Form**	**Concentração (g s.a. / hl)**	**CT**	**IS Dias**	**Produto comercial**
Afídeos					
fosalona	pm	60		24	FOSALONA 30 WP • ZOLONE

Quadro XXVI – Substâncias activas e produtos comerciais **herbicidas** aconselhados em protecção integrada.

HERBICIDAS					
Substância activa	**Form**	**Dose (g s.a. / hl)**	**IS Dias**	**Condições de aplicação**	**Produto comercial**
Pastagens (renovação)					
glifosato (sal de amónio)	SG	272-3600	-	**Monocotiledóneas e Dicotiledóneas** Após a emergência das infestantes, quando estas se encontram em crescimento activo.	BUGGY 360 SG • ROUNDUP FORTE
glifosato (sal de isopropilamónio)	SL	300 -1080 **(1)** 540-3600 **(2)**	-	**Monocotiledóneas e Dicotiledóneas.** Pastagens degradadas com as infestantes bem desenvolvidas. (1) teor de s.a. 120g/l; (2) teor de s.a. de 360 e 180g/l.	ASTERÓIDE • BUGGY • COSMIC • GLIFOS ACCELERATOR • GLIFOS • GLIFOSATO SAPEC• GLIFOSATO SELECTIS • GLYPHOGAN 480 SL • HERBOLEX • LOGRADO • MARQUI • MONTANA • NUFOSATE • PITON • RAUDO • RONAGRO • ROUNDUP • ROUNDUP SUPER • ROUNDUP ULTRA • RUMBO VALLÉS • TOMCATO
Em técnicas de sementeira directa					
glifosato (sal de amónio)	SL	270-2520	-	**Monocotiledóneas e Dicotiledóneas**	TOUCHDOWN PREMIUM • TORNADO

Quadro XXVII - Substâncias activas e produtos comerciais **moluscicidas** aconselhados em protecção integrada de pastagens.

MOLUSCICIDAS					
Substância activa	**Form**	**Concentração (g s.a/ha)**	**CT**	**IS Dias**	**Produto comercial**
metiocarbe **(1)**	pm	50 g as/hl	T	-	MESUROL 50 • MASTER 50
Obs: Não utilizar os caracóis mortos na alimentação humana ou animal. **1.** Aplicar apenas após o corte.					

7.3.3. Efeitos secundários das substâncias activas aconselhadas em protecção integrada de pastagens e forragens

De acordo com Amaro & Baggiolini (1982) os efeitos secundários dos produtos fitofarmacêuticos são definidos como "qualquer acção bem caracterizada, diferente daquela para que esse produto foi usado, quer benéfica ou não, imediata ou mediata, e que resulte da utilização autorizada pelos serviços oficiais".

Embora a fauna auxiliar se possa desenvolver em determinadas infestantes, a toxicidade dos herbicidas e moluscicidas sobre artrópodes auxiliares, à semelhança de outras culturas, não tem sido, considerada. Actualmente, os efeitos secundários dos produtos fitofarmacêuticos sobre os auxiliares são considerados para a selecção de insecticidas, acaricidas e fungicidas. Conforme referido em capítulos anteriores, nas pastagens e forragens apenas existem insecticidas para combate de afídeos na cultura da luzerna.

Assim, no presente capítulo, apenas se considera os insecticidas homologados para o combate de afídeos na cultura da luzerna. Na selecção das substâncias activas a utilizar em protecção integrada desta cultura foi considerado, em primeiro lugar, a toxicidade para o aplicador, seguida da toxicidade para os auxiliares e, por último, a poluição das camadas freáticas**.** No Quadro XXVIII apresenta-se a toxicidade das substâncias activas insecticidas aconselhadas em protecção integrada relativamente aos principais grupos de artrópodes auxiliares da ordem Himenoptera e das famílias Coccinelidae, Sirfidae, Crisopidae. Apresentam-se, ainda, os efeitos secundários das substâncias activas relativamente a abelhas, organismos aquáticos e aves.

A informação relativa à toxicidade das substâncias activas face aos grupos de auxiliares referidos foi retirada da bibliografia da especialidade.

A toxicidade é apresentada por diferentes classes de classificação e representada por diferentes cores: a vermelho as substâncias activas tóxicas a muito tóxicas, a azul as substâncias activas medianamente tóxicas e a verde as substâncias activas neutras a pouco tóxicas.

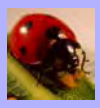
À semelhança do que foi feito para outras culturas, as substâncias activas aconselhadas foram, subdivididas em recomendadas e complementares. Consideram-se **recomendadas** as substâncias activas que se apresentam, na generalidade, com menor toxicidade e cuja aplicação parece não causar graves perturbações no equilíbrio do ecossistema.

Consideram-se substâncias activas **complementares**:

- os insecticidas que se apresentam como tóxicos em relação a um ou mais grupos dos auxiliares considerados.

São também consideradas complementares, as substâncias activas medianamente tóxicas em relação à totalidade dos mesmos grupos; ou ainda aquelas cuja informação sobre efeitos secundários é nula ou muito reduzida.

Quadro XXVIII - Substâncias activas **insecticidas** aconselhadas em protecção integrada da cultura de luzerna, sua toxicidade sobre os principais auxiliares e perigo para abelhas, organismos aquáticos e aves.

Substância activa	**Recomendada** **Complementar**	**Efeitos secundários dos produtos fitofarmacêuticos**						
		Abelhas	Organismos aquáticos	Aves	Cocc. 	Sirf.	Crisop.	Himen.
		Fig. 4	Fig. 5	Fig. 6	Fig. 7	Fig. 8	Fig. 9	Fig. 10
fosalona	**Complementar**		■		⊙	⊙	○	⊙

Observação:
● tóxico ou muito tóxico; ⊙ medianamente tóxico; ○ neutro a pouco tóxico; --- não existe informação; ■ perigoso a muito perigoso; **cocc.** - coccinelídeos; **sirf**. - sirfídeos; **crisop**. - crisopídeos; **himen**. - himenópteros;

8. Caderno de campo

Para o exercício da produção integrada **é obrigatório** que os agricultores possuam um caderno de campo. Este deve obedecer ao modelo oficial elaborado pela entidade competente.

Aconselha-se o registo, no caderno de campo, da ocorrência dos estados fenológicos da cultura, das operações culturais efectuadas e as datas em que tenham sido realizadas, da incidência dos inimigos da cultura, dos auxiliares e da aplicação de produtos fitofarmacêuticos e fertilizantes.

Aconselha-se o agricultor a actualizar o caderno de campo semanalmente.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 180/95, de 26 de Julho e legislação complementar, **é obrigatório** o agricultor anexar os comprovativos da aquisição dos produtos fitofarmacêuticos e fertilizantes e os boletins emitidos pelos laboratórios que efectuaram as análises exigidas.

É obrigatório o agricultor facultar o caderno de campo às entidades competentes, sempre que solicitado, de acordo com a legislação em vigor.

O agricultor responsável pela parcela inscrita em produção integrada responsabilizar-se-á, com a sua assinatura, pela veracidade das operações registadas no caderno.

9. Bibliografia

BOLLER, E. F. et al. - Guidelines for integrated production: principles and technical guidelines.3ª ed. **Bull. OILB/SROP**. Avignon_ OILB/SROP. 27: 2 (2004) p .49.

CALOURO, F. (coord.) - **Manual básico de práticas agrícolas: conservação do solo e da água**. Lisboa: INGA, 2000. 80 p.

CHAPMAN, H. D. (Ed.) - **Diagnostic criteria for plants and soil**. [s. l.]: University of California. Division of Agricultural Sciences, 1996.

CRESPO, D. G **-** Fertilizer nitrogen and legumes as influencing the yields of dry matter and crude protein of irrigated swards growing under Mediterranean Conditions. In **Proceedings of the 6th General Meeting of the European Grassland Federation**. Madrid: SEEP, 1975.

CRESPO, D. G. - Sistemas forrageiros extensivos: seu papel na reabilitação da agricultura nacional. In **Agricultura Sustentável: Ciclo de Seminários**. Oeiras: INIAP / EAN, 2003.

OILB/SROP -. Directives pour la production intégrée en viticulture. **Bull. OILB/SROP**. Avignon_ OILB/SROP, 19: 10 (1996) p. 32.

PORTUGAL. Direcção-Geral de Planeamento e Agricultura - **Um guia para o agricultor : apoios técnicos para o desenvolvimento da agricultura.** Lisboa: DGPC; 1990. Vol. II.

PORTUGAL. Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas. Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva – **Manual de fertilização das culturas.** 2ª Edição. Lisboa: INIAP / LQARS. 2006. 282 p. ISBN 989-95131-0-5

PORTUGAL. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas - **Código de Boas Práticas Agrícolas para a protecção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola**. Lisboa: Auditor do Ambiente do MADRP, 1997. 52 p.

SALGUEIRO, Teodósio A. - **Pastagens e forragens**. Lisboa: Clássica Editora, [198-]. (Colecção Agricultura Moderna, 9).

SANTOS, J. Quelhas dos - **Fertilização - Fundamentos da utilização dos adubos e correctivos**. Mem Martins: Publicações Europa América, 1991. (Colecção Euro Agro, 30).

ANEXOS

Anexo I - Entidades e técnicos que participaram na elaboração do documento

Anexo II - Normas de colheita de amostras de terra

Anexo III - Ficha informativa de amostras de terra (ar livre)

Anexo IV - Normas de colheita de amostras de água de rega

Anexo V - Ficha informativa de amostras de água para rega

Anexo VI - Composição de estrumes

Anexo VII - Normas de colheita de amostras de material vegetal

Anexo VIII – Ficha informativa de amostras de material vegetal

Anexo I - Entidades e técnicos que participaram na elaboração do documento

Direcção-Geral de Protecção das Culturas (DGPC)

Felisbela Mendes

Miriam Cavaco

Paula Carvalho

FERTIPRADO

David Crespo

Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidraúlica (IDRHa)

Alexandra Lopes

Nicolau Galhardo

Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas (INIAP)

Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS)

António Sérgio Videira da Costa

Maria de Fátima de Sousa Calouro

Anexo II – Normas de colheita de amostras de terra

As amostras de terra para análise devem ser colhidas de acordo com as seguintes regras:

- Todo o material de colheita da amostra deve estar bem limpo.
- Se o terreno não for uniforme, deverá dividir-se em parcelas relativamente homogéneas no que respeita à cor, textura, declive, drenagem, aspecto das últimas culturas realizadas, última fertilização efectuada, etc..
- Percorre-se em ziguezague cada uma das parcelas assim definidas, **colhendo ao acaso, em pelo menos quinze pontos diferentes, pequenas amostras parciais de igual tamanho** na camada arável até 10 cm de profundidade no caso de culturas pratenses, ou até 20 cm de profundidade, nos restantes casos, que se deitam num balde. As infestantes, pedras e outros detritos à superfície do terreno devem ser removidos antes de colher cada uma das amostras parciais.
- **No fim mistura-se bem a terra**, retirando eventuais pedras, detritos ou restos de plantas e toma-se uma amostra de cerca de 0,5 kg que se coloca em embalagem apropriada ou, na sua falta, em saco de plástico limpo. A amostra deve ser devidamente identificada com duas etiquetas, uma colocada dentro do saco(se a terra estiver seca) e outra, por fora, atada a este com um cordel, sendo assim enviada ao laboratório para análise.
- A amostra deve ser acompanhada de uma ficha informativa idêntica à presente na página *iii*.

Notas importantes:

1. Evitar colher a amostra em locais encharcados, próximos de caminhos, de habitações, ou de estábulos;
2. Se quiser requerer a análise de micronutrientes, é necessário utilizar na colheita material de plástico ou aço inoxidável a fim de evitar contaminações. Se utilizar enxada ou pá, abra a cova, raspe a parede com pá de madeira ou plástico e só depois retire a fatia de terra para o balde, utilizando o mesmo material.

ANEXO III – Ficha informativa de amostras de terra (ar livre)

1. ENTIDADE QUE DEVE FIGURAR NO BOLETIM DE ANÁLISE

NOME _____
MORADA _____
CÓDIGO POSTAL __ __ __ __ - __ __ __ DATA DE ENTRADA ____ / ____ / ____

2. IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS (Preenchimento obrigatório)

Concelho _____	Propriedade _____
Freguesia _____	Campo ou Parcela _____

Nº ou referência da amostra				
Profundidade (cm) Data de Colheita ____/____/_____	0 - 10 cm ☐ 0 - 20 cm ☐ 0 - 50 cm ☐ 20 - 50 cm ☐ Outras _____ ____/____/_____	0 - 10 cm ☐ 0 - 20 cm ☐ 0 - 50 cm ☐ 20 - 50 cm ☐ Outras _____ ____/____/_____	0 - 10 cm ☐ 0 - 20 cm ☐ 0 - 50 cm ☐ 20 - 50 cm ☐ Outras _____ ____/____/_____	0 - 10 cm ☐ 0 - 20 cm ☐ 0 - 50 cm ☐ 20 - 50 cm ☐ Outras _____ ____/____/_____

3. OUTRAS INFORMAÇÕES

Tipo de solo ou Unid. Pedológica				
Cultura anterior Produção Fertilizantes aplicados (se há menos de 3 anos)	_____ _____ **Calcário** (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ **Estrume** (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ **Outros** (t/ha) _____ _____	_____ _____ **Calcário** (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ **Estrume** (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ **Outros** (t/ha) _____ _____	_____ _____ **Calcário** (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ **Estrume** (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ **Outros** (t/ha) _____ _____	_____ _____ **Calcário** (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ **Estrume** (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ **Outros** (t/ha) _____ _____
Cultura Prod. esperada	Cultura _____ Ar livre ☐ Estufa ☐ a realizar ☐ em curso ☐ kg/ha _____	Cultura _____ Ar livre ☐ Estufa ☐ a realizar ☐ em curso ☐ kg/ha _____	Cultura _____ Ar livre ☐ Estufa ☐ a realizar ☐ em curso ☐ kg/ha _____	Cultura _____ Ar livre ☐ Estufa ☐ a realizar ☐ em curso ☐ kg/ha _____
Problemas especiais na parcela				
Análises requeridas	AS ☐ Outras: _____ _____	AS ☐ Outras: _____ _____	AS ☐ Outras: _____ _____	AS ☐ Outras: _____ _____

AS (Ar livre) - Análise sumária : Apreciação textural + pH (H_2O) + matéria orgânica + N total + P + K + Mg
(Adaptado de ficha informativa em uso no LQARS)

Anexo IV - Normas de colheita de amostras de água de rega

A apreciação da qualidade das águas deverá ser feita com base na análise de amostras representativas, colhidas tendo em atenção os seguintes cuidados:

- No caso das águas de rega provenientes de poços ou furos, deve tomar-se uma amostra de 1 litro de volume, colhida cerca de meia hora após se ter iniciado a bombagem da água.
- A amostra de água deve ser guardada em recipiente de vidro ou plástico bem limpo, lavado ou enxaguado pelo menos três vezes com a água de que se deseja colher a amostra.
- O recipiente deve ficar bem cheio, sem bolhas de ar, devendo ser devidamente rolhado.
- Sempre que a chegada ao laboratório não seja imediata, a amostra deve ser guardada em frigorífico a uma temperatura que não exceda os 5ºC.
- A amostra deve ser acompanhada de uma ficha informativa idêntica à presente na página *v.*

Anexo V - Ficha informativa de amostras de água para rega

A PREENCHER PELO INTERESSADO			**A preencher pelos Serviços**
Nome:			Amostra Nº
Morada:			Entrada / /
Código Postal:	Telefone:	Fax:	

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Água superficial ☐ **Água subterrânea** ☐ **furo** ☐ **poço** ☐ **Água residual** ☐

Local da colheita: **Freguesia:**

Concelho: **Refª de campo:**

Sistema de rega: **Sulcos / alagamento** ☐ **Aspersão** ☐ **Gota a gota** ☐

DETERMINAÇÕES PRETENDIDAS

Programas Analíticos (ver verso): **P201** ☐ **P202** ☐

Determinações Individuais:	☐ Cloretos	☐ Potássio
☐ Acidez e alcalinidade	☐ Cobre	☐ Razão de adsorsão do sódio ajustada (RAS
☐ Alumínio	☐ Condutividade eléctrica	☐ Salinidade
☐ Azoto amoniacal	☐ Crómio	☐ Sódio
☐ Azoto nítrico	☐ Ferro	☐ Sólidos suspensos totais
☐ Bicarbonatos	☐ Fosfatos totais	☐ Sólidos totais
☐ Boro	☐ Magnésio	☐ Sulfatos
☐ Cádmio	☐ Manganês	☐ Zinco
☐ Cálcio	☐ Níquel	
☐ Carbonatos	☐ Nitratos	Outras: _____
☐ Chumbo	☐ pH	_____

Nota: Coloque uma cruz nas determinações pretendidas. Indique outras determinações que pretenda solicitar.

P201 (Análise geral) – Conjunto formado por bicarbonatos, boro, cálcio, cloretos, condutividade eléctrica, magnésio, nitratos, pH, sódio e razão de adsorsão de sódio; **P202** (para rega gota a gota) – P201 + ferro + manganês + sólidos em suspensão + índice de saturação

(Adaptado de ficha informativa em uso no LQARS)

.

ANEXO VI - Composição de estrumes. Valores médios(1) em kg/t de estrume, com diferentes graus de humidade conforme a espécie pecuária

ESTRUMES (kg / t)						
Espécie pecuária	Matéria seca	Matéria orgânica	N total	N disponível (2)	P_2O_5	K_2O
Bovinos						
Estabulação semi-permanente						
Bovinos leite	220	175	5,0	2,0 - 3,0	2,4	12,0
Bovinos engorda	220	175	4,2	1,7 - 2,5	2,8	7,0
Suínos						
Pocilgas com camas	250	200	9,0	3,6 - 5,4	6,3	7,0
Galináceos						
Poedeiras-Bateria (com tapete)	300	200	14	7,0 - 9,8	11	6,0
Frangos engorda (criação no solo com camas)	650	440	40	16 - 24	18	14,0
Equinos	220	175	5,0	2,0 - 3,0	2,5	12,0
Ovinos e caprinos	220	180	5,5	2,2 - 3,3	2,5	12,0

Adaptado de "Código de Boas Práticas Agrícolas para protecção da Água Contra a Poluição com Nitratos de Origem Agrícola – MADRP, 1997.

Nota 1 – Os estrumes e chorumes variam com as espécies pecuárias, idade, sua alimentação, natureza das camas, estado de conservação, curtimenta.

Nota 2 – Uma parte do N pode ser perdido nas águas de drenagem ou por volatilização, sendo os valores referidos como o azoto disponível para as culturas no caso de uma utilização óptima. Nas parcelas que recebem regularmente estrumes, nos planos de fertilização deverão utilizar-se os valores mais elevados do N disponível. No caso de aplicações isoladas, usar os valores do quadro seguinte.

Redução a realizar na fertilização azotada, fosfatada e potássica, para aplicações isoladas de estrumes - kg de N, P_2O_5 e K_2O a deduzir por cada 10 t de estrume

Esp. pecuária / Produto	N	P_2O_5	K_2O
Estrume			
Bovinos			
Bovinos leite	10	15	60
Bovinos engorda	10	15	40
Suínos	20	35	40
Galináceos			
Baterias	80	50	50
Camas	200	90	120

Adaptado de "Código de Boas Práticas Agrícolas para protecção da Água Contra a Poluição com Nitratos de Origem Agrícola – MADRP, 1997.

Valores-limite da concentração de metais pesados nos solos e nos compostos de RSU permitidos em produção integrada e quantidades máximas que anualmente se podem incorporar nos solos

Metais pesados	Valores-limite[1] em solos com pH [2]			Valores-limite[1] nos compostos RSU	Valores-limite das quantidades que podem aplicar-se ao solo através de compostos de RSU (g/ha/ano)
	pH≤ 5,5	5,5<pH≤7,0	pH > 7,0		
Cádmio	0,5	1	1,5	5	30
Chumbo	30	60	100	300	3000
Cobre	20	50	100	500	3000
Crómio	0,1	0,5	1	5	30
Mercúrio	15	50	70	200	900
Níquel	50	70	100	600	2250
Zinco	60	150	200	1500	7500

[1] Expresso em ppm referidos à matéria seca; [2] Valores de pH medidos em suspensão aquosa na relação solo/água de 1 / 2,5

Valores-limite da concentração de metais pesados nos solos e nas lamas destinadas à agricultura e quantidades máximas destes metais que anualmente podem incorporar-se nos solos (a)

Metais pesados	Valores-limite em solos com **(b)**			Valores-limite em lamas	Valores-limite das quantidades que podem aplicar-se ao solo através de lamas **(c)**
	pH≤ 5,5	5,5<pH≤7,0	pH > 7,0*		
	mg/kg de matéria seca				kg/ha/ano
Cádmio	1	3	4	20	0,15
Cobre	50	100	200	1000	12
Níquel	30	75	110	300	3
Chumbo	50	300	450	750	15
Zinco	150	300	450	2500	30
Mercúrio	1	1,5	2	16	0,1
Crómio	50	200	300	1000	4,5

Fonte: Portaria nº 176/96, DR - II Série, de 3 de Outubro

a) De acordo com o Decreto-Lei nº 118/2006, de 21 de Junho , é obrigatória a análise do solo, antes de cada aplicação de lamas, com a determinação dos seguintes parâmetros: pH, azoto, fósforo e metais pesados (cádmio, cobre, níquel, chumbo, zinco, mercúrio e crómio).

b) Os valores de pH referem-se a pH (H_2O).

c) As quantidades indicadas referem-se a valores médios de metais pesados incorporados ao solo num período de 10 anos de aplicação de lamas. A quantidade de lama a aplicar num determinado ano deve ser calculada com base na média das quantidades de lamas aplicadas no período de 10 anos que termina nesse mesmo ano (inclusive).

ANEXO VII – Normas de colheita de amostras de material vegetal

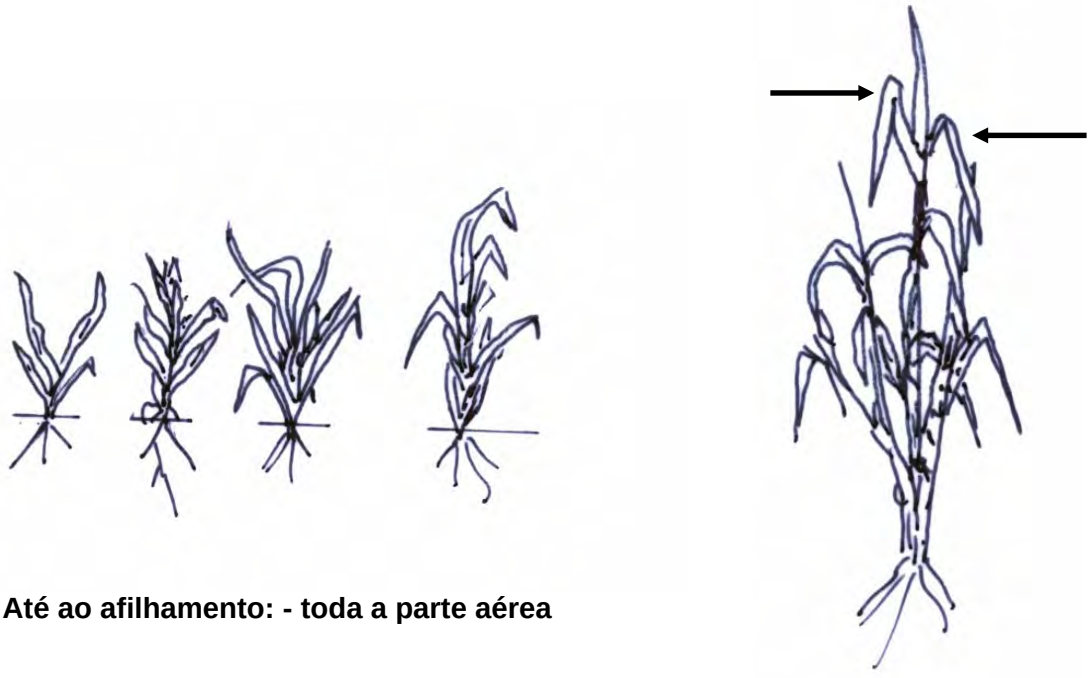
Na colheita de material vegetal para análise, deverão observar-se os seguintes princípios gerais:

- Colher a parte da planta a analisar de acordo com a espécie em causa e época mais adequada.
- Na falta de instruções concretas, para uma dada espécie, como regra geral, deverão colher-se as folhas mais novas completamente desenvolvidas, um pouco antes ou no início da floração.
- O material vegetal deve estar limpo de terra, excrementos, ser isento de doenças e pragas, etc..
- No caso de se pretender diagnosticar, por comparação, duas situações distintas, por exemplo, plantas com sintomas anómalos e plantas normais, devem ser colhidas duas amostras, uma de plantas com sintomas e outra de plantas normais.
- O material a analisar deve ser entregue no laboratório onde se pretende fazer a análise no próprio dia de colheita ou no dia seguinte. Neste caso, o material deve ser guardado em frigorífico, a uma temperatura de 4 a 6º C até à sua entrega.
- Caso não seja possível a entrega das amostras nas condições indicadas no número anterior, o material deve ser seco em estufa com temperatura controlada a 65º C ou, na sua falta, em local arejado, à sombra e resguardado de poeiras, podendo depois ser enviado por correio. Caso seja solicitada a determinação de microelementos é necessário proceder, previamente, à **lavagem das folhas com água normal e depois com água desmineralizada ou destilada. Não enviar amostras de material vegetal verde pelo correio** uma vez que o risco de se deteriorarem é muito elevado, inutilizando-se todo o trabalho de colheita e dando lugar a despesas de envio inúteis.
- Fornecer as informações necessárias para a boa interpretação dos resultados: produções, fertilização praticada, época de colheita, etc..
- Se possível, colher uma amostra de terra no mesmo local e na mesma altura em que foram colhidas as plantas.
- As amostras devem ser acompanhadas de uma ficha informativa idêntica à presente na página *xii.*

Anexo VII (cont.) - Épocas de amostragem e número de plantas necessárias para formar uma amostra para análise foliar – Culturas forrageiras e pratenses

Cultura	Época de colheita	Órgão ou parte da planta a colher	Número de plantas para formar a amostra
Aveia, centeio e triticale	Até ao afilhamento	Toda a parte aérea	40 – 60
	Imediatamente antes ou no início do emborrachamento	As duas primeiras folhas a contar do topo da planta	30 – 40
Milho forragem	Com cerca de 30 cm de altura ou à 4ª folha	Toda a parte aérea	25 – 30
	Fase anterior ao embandeiramento	Folha mais nova completamente desenvolvida	15 – 20
	Até ao aparecimento das barbas ou enquanto estas se mantiverem verdes	Folha abaixo e oposta à espiga (espiga mais velha)	15 – 20
Luzerna	Quando cerca de 10% das plantas se encontrarem em floração, ou um pouco antes	Folhas completamente desenvolvidas, a cerca de 1/3 do topo da planta	40 – 60
Prados de sequeiro à base de gramíneas	Antes ou no início do emborrachamento	3ª e 4ª folhas a contar do topo da planta	30 – 40
Trevos	Antes da floração	Folhas completamente desenvolvidas a cerca de 1/3 do topo da planta	40 – 60

Adaptado de LQARS (2006)

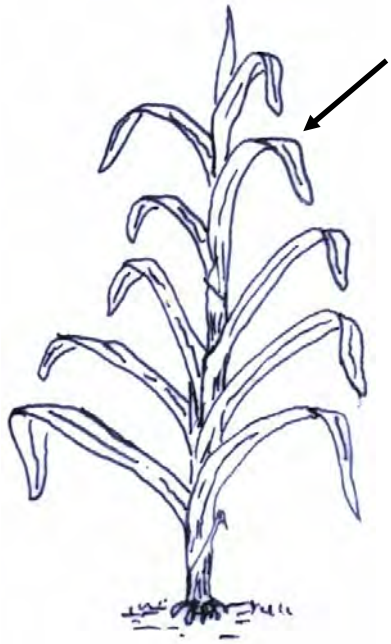


Até ao afilhamento: - toda a parte aérea

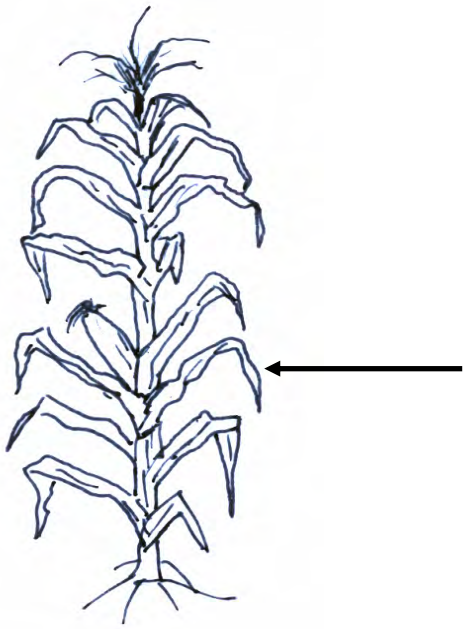
Início do emborrachamento: 2 primeiras folhas a contar do topo da planta

Fig. 1 – Cereais forrageiros de Outono / Inverno: Parte da planta a colher para análise foliar

Até 30 cm de altura: - toda a parte aérea



Antes do embandeiramento: folha mais nova completamente desenvolvida



Início do espigamento, enquanto as barbas se mantiverem verdes: folha oposta e abaixo da espiga principal

Fig. 2 – Milho e sorgo forrageiros: Parte da planta a colher para análise foliar.

ANEXO VIII – Ficha informativa de amostras de material vegetal

NOME: _____
MORADA: _____
CÓD.POSTAL: _____ DATA DE ENTRADA ___ / ___ / ___

SÓ PARA USO DO LAB.	A PREENCHER PELO INTERESSADO			
	N.º da amostra (a)	**Caracterização da cultura**	**Material vegetal a analisar**	**Aparência do material vegetal / Análises**
	Cultura	Variedade/casta: _____ _____ Porta-enxerto: _____ _____ Estado fenológico: _____ _____ Data ____/____/____	Planta inteira ☐ Caules ☐ Folhas ☐ Pecíolos ☐ Folhas ramo do ano Topo ☐ Meio ☐ Base ☐ Folhas de esporão ☐ Folhas de ramo frutífero ☐ Folhas de ramo não frutífero ☐ Folhas opostas ao cacho basal ☐ Frutos ☐ Outros ☐	Normal ☐ c/sintomas ☐ (Descrição dos sintomas) _____ _____ _____ _____ _____ **Análises:** P301 ☐ Outras _____ _____
	Cultura	Variedade/casta: _____ _____ Porta-enxerto: _____ _____ Estado fenológico: _____ _____ Data ____/____/____	Planta inteira ☐ Caules ☐ Folhas ☐ Pecíolos ☐ Folhas ramo do ano Topo ☐ Meio ☐ Base ☐ Folhas de esporão ☐ Folhas de ramo frutífero ☐ Folhas de ramo não frutífero ☐ Folhas opostas ao cacho basal ☐ Frutos ☐ Outros ☐	Normal ☐ c/sintomas ☐ (Descrição dos sintomas) _____ _____ _____ _____ _____ **Análises:** P301 ☐ Outras _____ _____

(a) As amostras foliares das culturas arbóreas e arbustivas devem ser acompanhadas por uma ***ficha de informação anual***
P301 = N+P+K+Ca+Mg+Na+S+Fe+Mn+Zn+Cu+B

(Adaptado de ficha informativa em uso no LQARS)