



AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

UFCD:7580



1 DE JANEIRO DE 2017

[NOME DA EMPRESA]

[Endereço da empresa]

Índice

Translocação da água e dos nutrientes	6
Fotossíntese	7
Respiração.....	7
.....	8
Caule	8
Folhas.....	9

Introdução

Este manual pretende possibilitar ao seu detentor conhecimentos sobre as boas práticas na atividade agrícola, promovendo uma agricultura sustentável. Está escrito numa linguagem simples. Os textos apresentados são elucidativos de como agir em determinado momento. As figuras procuram auxiliar o leitor a compreender as orientações.

Os conteúdos programáticos estão estruturados de acordo com a lógica modular. Está dividido em 6 temas principais.

Solo

Definição

Cobertura superficial da Terra proveniente da desagregação das rochas e de matéria orgânica decomposta.

Tipos e classificação de solos

Solos incipientes - solos não evoluídos, sem horizontes genéticos claramente diferenciados, praticamente reduzidos ao material originário.

Litossolos ou solos esqueléticos - derivados das rochas consolidadas, de espessura efetiva normalmente inferior a 10 cm; encontram-se normalmente em áreas sujeitas a erosão acelerada ou a erosão geológica recente;

Regossolos psamíticos - normalmente com grande espessura efetiva, mais ou menos ácidos, constituídos por materiais detríticos arenosos mais ou menos grosseiros, com baixo teor em matéria orgânica;

Aluviosolos modernos - recebem em geral, periodicamente, adições de sedimentos aluvionares; são solos não hidromórficos, constituídos por depósitos estratificados de aluviões; pH entre 6.5 e 7.5; em muitos casos, a toalha freática encontra-se a menos de 2 metros de profundidade; relevo plano ou quase plano; encontram-se geralmente humedecidos e fortemente influenciados na sua economia de água, vegetação e biologia pela presença dessa toalha freática;

Aluviosolos antigos - em regra, já não recebem adições de sedimentos aluvionares; constituem em geral terraços fluviais; apresentam quase sempre o lençol freático a maior profundidade que os aluviosolos modernos; relevo plano ou quase;

Coluviosolos - de origem coluvial, ou seja, por acumulação de depósitos muito variados, por ação da gravidade em vales, depressões ou base de encostas; frequentemente apresentam toalha freática dentro da profundidade normal de observação; relevo plano ou quase;

Litólicos: solos pouco evoluídos, formados a partir de rochas não calcárias; pequena espessura efetiva, frequentemente pobres sob o ponto de vista químico; baixo teor em matéria orgânica; expansibilidade baixa ou nula, permeabilidade rápida e capacidade de campo mediana;

Calcários: solos pouco evoluídos, formados a partir de rochas calcárias, com percentagem variável de carbonato de cálcio ao longo do perfil e sem as características dos barros;

Barros - solos evoluídos, de cor escura, argilosos, com presença de superfícies polidas por deslizamento e curta sazão.

Argiluvitados pouco insaturados: solos evoluídos, que se desenvolvem em climas com características mediterrânicas; têm cores pardacentas ou avermelhadas/avermelhadas nos horizontes A e B;

Função e constituintes do solo

Os solos são constituídos por três fases: sólida (**matriz**), líquida (**solução do solo**) e gasosa (**atmosfera do solo**). A matriz contém substâncias minerais e a matéria orgânica. As substâncias minerais dividem-se quanto ao tamanho em **elementos grosseiros** e **terra fina**, que inclui a **areia**, o **limo** e a **argila**. A proporção das partículas de diferentes dimensões é designada por **textura do solo**.

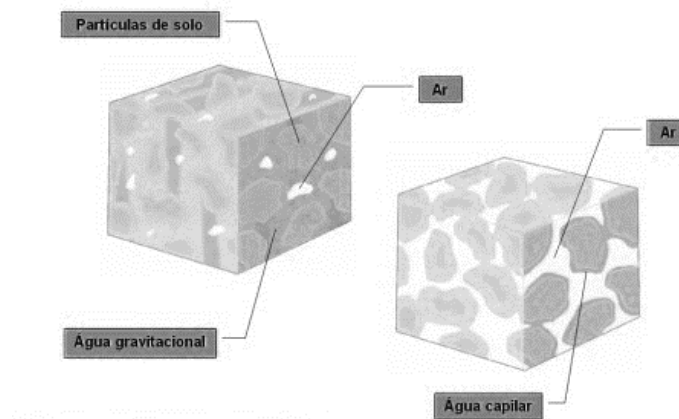


Figura 1-Constituição do solo

Estrutura do solo – propriedades físico-química

Textura – proporção relativa entre os elementos que constituem a fração fina do solo – areia, limo e argila.

Estrutura – refere-se ao tamanho, forma e arranjo das partículas e dos espaços vazios existentes.

Porosidade – espaço existente entre as partículas do solo.

Permeabilidade – é o grau de facilidade com que um solo se deixa atravessar pela água.

pH – resulta da constituição química do solo e das reações que ocorrem.

Fatores que influenciam a produtividade do solo

Solo

Relevo

Técnicas culturais

Clima

Fatores humanos

Características de um bom solo agrícola

Um solo bom para a atividade agrícola deve apresentar as características de um solo húmifero. Este é um solo fértil, onde os vegetais encontram as condições para se desenvolverem com 10% de húmus. Este húmus dá uma coloração escura, contribui para melhorar a capacidade de retenção de água e sais minerais e aumenta a porosidade do solo.

Fertilidade e nutrição mineral – nutrientes essenciais para a planta e carência de alguns nutrientes

Nutriente	Importância na planta
Boro	Auxilia na síntese de enzimas, transporte de glicose e divisão celular
Cobre	Indispensável na fotossíntese
Ferro	Entra no processo de fotossíntese
Manganês	Responsável pela produção de cloroplastos
Azoto	A sua falta provoca má formação
Potássio	Auxilia na manutenção dos níveis hídricos em especial em períodos de seca
Fósforo	Crescimento, floração e formação de sementes- converte a energia solar em energia química
Cálcio	Auxílio no transporte de nutrientes e na síntese de enzimas
...	

Tabela 1- Fertilidade e nutrição

Manutenção e melhoramento da estrutura do solo

A manutenção e melhoramento da estrutura passa pela manutenção da matéria orgânica, pela utilização das técnicas que evitam a evaporação do solo, mantêm a frescura do solo. Ou seja, cobertura do solo com plantas secas, não mobilizar constantemente o solo, fazer rotações culturais, com critérios. A melhoria da estrutura traduz-se por um acréscimo da porosidade biológica com consequências no aumento da taxa de infiltração da água, logo na redução da erosão hídrica, na melhoria do crescimento das raízes das culturas, na maior capacidade de retenção do solo para a água e na maior capacidade de troca catiónica. Todos estes benefícios contribuem largamente para o aumento da produtividade das culturas.

Água no solo

A água apresenta funções vitais para a vida dos seres vivos. Dilui os nutrientes para serem processados na fotossíntese; transporta os nutrientes para as diversas partes da planta; mantém a planta firme e permite “refrigerar” a planta.

Clima

Elementos do clima

Principais fatores de clima – aparelhos de medição

Caracterização do clima em Portugal e na região

Aquecimento global

Botânica agrícola

Noções de morfologia externa

O crescimento é uma característica de todos os seres vivos, sendo este influenciado pelas condições ambientais e genéticas. As plantas como já teve a oportunidade de ver, apresentam-se com características diferentes umas das outras, apesar do habitat ser partilhado.

Noções de fisiologia vegetativa

Absorção

É o processo pelo qual a planta absorve a água e substâncias nutritivas do solo. A absorção ocorre da seguinte maneira: o solo é um meio menos concentrado do que as células da raiz da planta, portanto a pressão natural do processo é do solo para as células da raiz. Cada célula da região pilosa da raiz é isotônica (mesma pressão osmótica) da outra, portanto quando a água e os sais minerais penetram na célula, essa célula vai passar esses componentes para uma célula vizinha através do processo de osmose.

Quando chega aos vasos condutores, a água com sais minerais dissolvidos passa a denominar-se **seiva bruta**. A seiva bruta ascende desde a raiz até às diferentes partes da planta em canais próprios, por onde circula-vasos condutores.

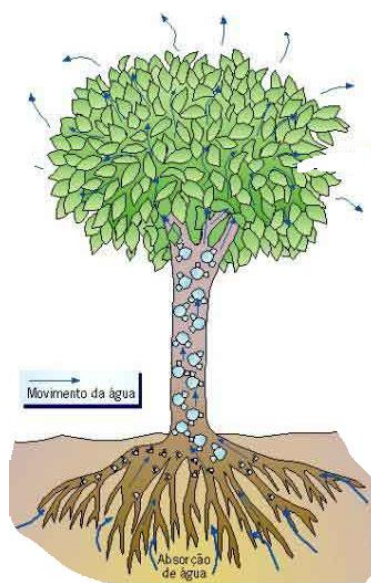


Figura 2- Absorção (<http://biotic.no.sapo.pt/u1s1t2.html>)

Translocação da água e dos nutrientes

Translocação corresponde ao movimento da água e dos sais minerais no interior da planta através de tecidos condutores ou vasculares.

O xilema é o tecido que transporta água e sais minerais das raízes para a parte aérea da planta, ou seja, aqui ocorre o transporte da seiva bruta. Cerca de 99% de água e o restante de sais minerais.

O floema é o tecido que transloca (conduz) os produtos da fotossíntese das folhas maduras para as áreas de crescimento. Ocorre aqui o transporte da seiva elaborada. Cerca de 80% de água e 20% de matéria orgânica.



Figura 3-transporte nas plantas – (http://www.cientic.com/plant4_pp3.html)

Fotossíntese

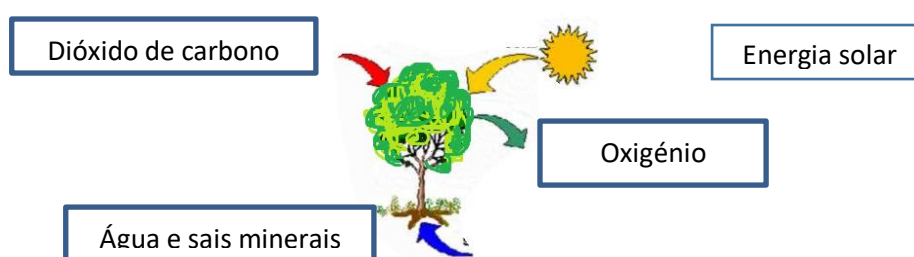
A fotossíntese é um processo realizado pelas plantas para produção de seu próprio alimento. São necessários três ingredientes para a realização da fotossíntese – luz – água – dióxido de carbono.

Através da absorção da água e sais minerais pelas raízes (seiva bruta) e o seu transporte até às folhas pelos vasos condutores a planta adquire um dos ingredientes.

Nas folhas existe um pigmento, que lhe confere a coloração verde – **clorofila** – responsável por captar a luz solar. Também nas folhas existem estruturas - **estomas** - que têm como função absorver o dióxido de carbono que se encontra no ar.

Com a junção destes ingredientes a planta consegue produzir o seu alimento – **glicose** – Durante esta transformação a planta liberta oxigénio no ar.

Toda a glicose produzida no processo de fotossíntese é levada às outras partes da planta, através de vasos condutores. Essa solução é chamada de seiva elaborada.



Respiração

É o processo pelo qual um organismo (animal e/ou vegetal) troca o oxigénio e o dióxido de carbono com o meio ambiente.

Na respiração, as moléculas orgânicas reagem com as moléculas de oxigénio e originam dióxido de carbono e água.

Durante o dia a planta executa a fotossíntese, consumindo o dióxido de carbono e produzindo dióxido de carbono e oxigénio que é libertado para a atmosfera. Nesta fase a planta está a realizar em simultâneo a fotossíntese e a respiração celular.

Durante a noite a planta deixa de fazer a fotossíntese, mas não de respirar, nesse período absorve o oxigénio do ar e liberta o dióxido de carbono produzido na respiração.

Na fotossíntese, a planta absorve dióxido de carbono (CO_2) e liberta oxigénio (O_2) para o meio ambiente. Na respiração ocorre o contrário: a planta absorve oxigénio e liberta dióxido de carbono, assim como ocorre com os animais.

A respiração ocorre em todas as partes do vegetal, mas principalmente nas folhas, pois é nessa parte que há uma maior quantidade de estomas, estruturas responsáveis pelas trocas gasosas. Os vegetais realizam a respiração quando há ausência de luz.

Órgãos da planta e sua fisiologia

São seres vivos eucariontes, pluricelulares, com nutrição autotrófica fotossintética. O corpo das plantas é formado por: Raiz; Caule; Folhas.

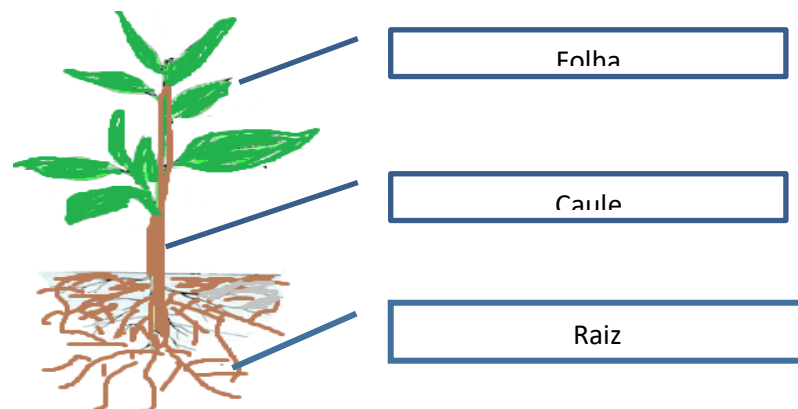
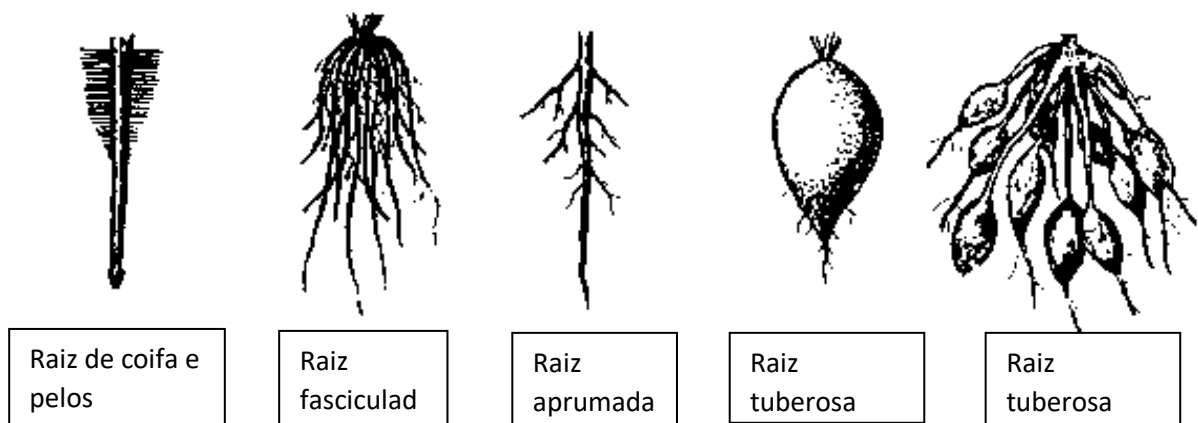


Figura 4- constituição da planta

Atendendo à sua grande diversidade e para facilitar o seu estudo, as plantas são agrupadas em dois grandes grupos: as criptogâmicas ou plantas sem flor e as fanerogâmicas, ou plantas com flor.

Raiz

Este órgão tem como função o suporte da planta e absorção da água e dos nutrientes do solo. Do ponto de vista morfológico podemos encontrar diferentes tipos de raiz, como se pode ver através da figura alguns exemplares.



Caule

Este órgão é formado a partir do caulículo do embrião, tem como função sustentar as folhas, afastando-as do solo e expondo-as à luz do sol. Estabelece a ligação entre a raiz e as folhas, assim como permite a circulação da água e sais minerais extraídos pela raiz.

É formado por nós e entrenós. A maioria dos caules elevam-se a partir do solo, chamando-se desta forma de **caules aéreos**. Mas existem outros que se encontram enterrados no solo e, por isso denominados de **caule subterrâneo**. Encontramos na natureza plantas que se encontram em meios aquáticos, por isso se diz que o **caule é aquático**.

Existem diversos tipos de caules aéreos e subterrâneos. Os caules aéreos, como os pessegueiros, pinheiros...por serem mais grossos na base e possuírem ramos, são chamados de **tronco**. As plantas que apresentam um caule aéreo, cilíndrico, sem nós salientes e com ramagem apenas na parte superior, como as palmeiras, são chamados de **espique**. Chamamos de **colmo** ao caule aéreo, cilíndrico, com nós maciços e entrenós ocos. Como exemplo o milho e o bambu.



Tronco

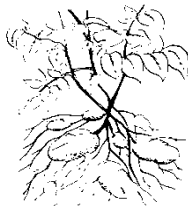


Espique



Colmo

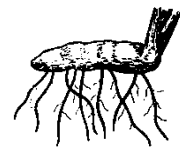
Relativamente ao caule subterrâneo temos os **tubérculos**, com a sua forma globosa, de massa compacta, com substâncias de reserva (batata); os **bolbos**, formados por escamas grossas sobrepostas, com substâncias de reserva (cebola). Os **rizomas** são outro tipo de caule subterrâneo que possuem substâncias de reserva, mas crescem horizontalmente (lírios).



Tubérculo



Bolbo



Rizoma

Folhas

As folhas são órgãos das plantas que crescem a partir do caule. Normalmente as folhas são de cor verde. Esta coloração deve-se à presença da clorofila, substância que confere capacidade à planta para fabricar o seu próprio alimento. Tem como função a assimilação e transpiração. As folhas primordiais têm origem no embrião, as restantes a partir de gomos foliares que surgem no caule.

Existem formas diversas de folhas, mas de um modo geral elas são constituídas por limbo, pecíolo, margem, nervuras, bainha. A estas são chamadas de folhas completas. Algumas, como as gramíneas não possuem a bainha, são denominadas de folhas incompletas.

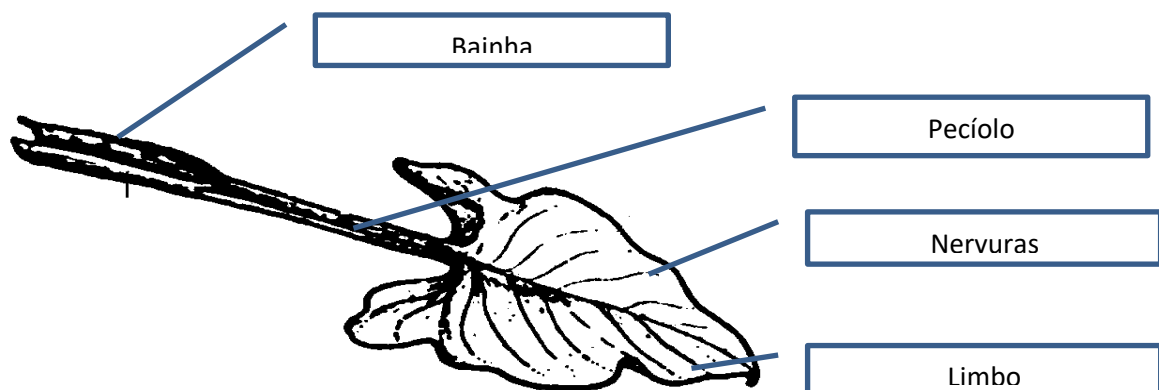


Figura 5- constituição da folha

O **limbo** é de um modo geral, a parte mais larga da folha, limitado pelas margens e possui uma página superior e outra inferior. Sendo que a página superior encontra-se virada para a luz e a página inferior virada para o solo.

As **nervuras** são as zonas por onde passam os vasos que transportam as substâncias dentro das folhas.

O **pecíolo** é uma parte mais alongada que une o limbo ao caule.

A **bainha** é a zona de ligação do pecíolo ao caule.

Fatores de crescimento vegetal, ciclo vegetativo e ciclo da cultura

Na escolha de uma planta, é também, muito importante ter em atenção o ciclo de vida das mesmas, de forma a não ficarmos surpreendidos quando esta termina. No mundo vegetal, podemos agrupá-las em três categorias: As plantas anuais, bienais e as vivazes.

Plantas Anuais

As plantas anuais são aquelas que, normalmente, germinam, florescem e morrem completando o seu ciclo de vida num ano, ou por vezes até menos. Geralmente, o seu ciclo de vida inicia no fim do inverno (as de primavera/ verão) ou no fim do verão (as de outono/ inverno). Passando a um período de crescimento vegetativo e morrem quando atingem o auge do seu estado reprodutivo, ficando as suas sementes, que darão origem a novas plantas.

Exemplos de algumas plantas anuais: *Couve-de-jardim, as Dálias, a Violeta, Gerbera, as Ervilhas de cheiro, as Petúnias, o Manjerico, o Tomateiro, o Girassol, o Milho,...*

Plantas Bienais

São aquelas cujo ciclo de crescimento – que se inicia com a semente passando pela fase vegetativa e pela planta florescente até de novo, ao estado de semente – se completa em duas estações de crescimento. Durante o primeiro ano o desenvolvimento das plantas bienais está, geralmente limitado à fase vegetativa. Durante o segundo ano de vida, estas plantas iniciam a sua fase reprodutiva. No início da segunda fase, os nutrientes e produtos fotossintetizados armazenados na raiz, e os que vão sendo produzidos nas folhas, são mobilizados para as novas formações. Durante este processo ocorre a floração, a frutificação e a formação de semente. Finalmente, ocorre a morte da planta.

Exemplos destas plantas são a *beterraba e a cenoura*.

Plantas vivazes

São plantas que vivem mais do que dois anos. Enquanto a folhagem da maior parte das vivazes morre todos os anos, as raízes conseguem sobreviver às baixas temperaturas do Inverno, e de voltar a crescer de novo na primavera.

A melhor altura para plantar as vivazes é na primavera ou no outono. Num clima quente é preferível plantar no outono para que os indivíduos se instalem durante a época de repouso. Nos outros locais, plante na primavera depois de terem passado as geadas. As vivazes oferecem uma variedade enorme nas suas cores, formas, texturas e dimensões de plantas e flores. Exemplos de plantas vivazes: *lavanda, o alecrim, a grande maioria das trepadeiras,...*

Principais famílias de plantas cultivadas

Relação solo-planta-clima-ambiente

Ecologia e conceito de população, habitat, comunidade biótica, e ecossistema

Ecologia é o estudo das interações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente.

População define-se como um grupo de indivíduos que acasalam uns com os outros, produzindo descendência.

Habitat (do latim, *ele habita*) é um conceito usado em ecologia que inclui o espaço físico e os fatores abióticos que condicionam um ecossistema e por essa via determinam a distribuição das populações de determinada comunidade.

Comunidade biótica é a associação de comunidades que habitam um biótopo.

Ecossistema (grego *oikos* casa + *systema* sistema: sistema onde se vive) designa o conjunto formado por todas as comunidades que vivem e interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que atuam sobre essas comunidades.

Equilíbrio ambiental

É o quando o ecossistema se mantém num estado mais ou menos constante. Os elementos naturais que fazem parte da cadeia alimentar estão em equilíbrio, mantendo desta forma a continuidade das espécies e o ecossistema ajustado.

Ecossistema agrícola

São sistemas ecológicos alterados, trabalhados de forma a aumentar a produtividade de um grupo de produtores e de consumidores.

Resíduos e efluentes das explorações

Pneus usados - Óleos usados - Plásticos não perigosos - Plásticos não recicláveis - Papel /Cartão - Madeira/Cortiça – Sucatas - Pilhas/Acumuladores - Restos de construção e demolição - Embalagens de medicamentos para uso veterinário - Embalagens de produtos fitofarmacêuticos...

Tratamento e eliminação de resíduos e de efluentes

- Acabar com a dispersão dos resíduos na exploração;
- Concentrar os resíduos em local adequado da exploração agrícola, relativamente afastados e isolados da área de produção preferencialmente cobertos para evitar a exposição ao sol e à chuva;
- Limpar, agrupar sem misturar os vários tipos de resíduos;
- Manter na exploração os óleos usados, em bidões, em local adequado, (solo impermeabilizado e afastado de fontes de ignição);
- Armazenar as embalagens de produtos fitofarmacêuticos e de medicamentos em locais.

Características dos diferentes resíduos e efluentes da exploração

Os efluentes, deverão, sempre que possível, ser usados como valor acrescentado, isto é, espalhá-los no solo como fertilizante orgânico, na própria exploração. Este procedimento pressupõe que exista capacidade de armazenamento, através de fossas ou de nitreiras, por exemplo, para que se possa evitar o espalhamento nos meses mais chuvosos. Este armazenamento, assim como o espalhamento, deverão

ter sempre em conta as águas superficiais e subterrâneas e evitar a sua contaminação. Para as explorações intensivas abrangidas (volume de produção de efluentes superior a 200 m³ ou 200 t./ano) ou para explorações valorizadoras de efluentes em quantidade superior à referida, é obrigatória a existência de um Plano de Gestão de Efluentes (PGEP) aprovada pela respetiva DRAP. Deve ser cumprida a legislação em vigor sobre esta matéria.

Técnicas de tratamento e de eliminação dos resíduos e efluentes

Os resíduos de embalagens de produtos fitofarmacêuticos têm um sistema de gestão designado — VALORFITO. Tem como objetivo a recolha periódica dos resíduos de embalagens primárias de produtos fitofarmacêuticos e a sua gestão final.

Para os cadáveres de animais das espécies bovina, ovina, caprina, suína e equídea existe, implementado pelo Ministério da Agricultura, o SIRCA (Sistema de Recolha de Cadáveres de Animais mortos na exploração). Assim, os detentores destas espécies são obrigados a comunicar a morte de qualquer animal ocorrida na exploração, no prazo máximo de 12 horas a contar da ocorrência, para que se recolha de imediato o cadáver.

Enquadramento legal

RESÍDUOS - Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro – define regras para Gestão de Resíduos; Despacho n.º 25292/04, de 14 de Novembro - estabelece medidas destinadas a promover a eliminação de práticas de deposição e descarga de toda a espécie de resíduos no espaço rural.

REGISTO - Portaria 1023/2006, de 20 Setembro, define os elementos que devem acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos.

TRANSPORTE - Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio – Regras de transporte de resíduos dentro do território Nacional; Despacho n.º 8943/97, de 9 de Outubro - Identifica as Guias a utilizar para o transporte de resíduos, em conformidade com o art.º 7º da Portaria n.º 335/97.

Licenciamento e plano de gestão de efluentes

A Portaria n.º 631/2009 de 9 de Junho estabelece as normas relativas à elaboração do Plano de Gestão de Efluentes Pecuários (PGEP) que articulam complementarmente com disposições regulamentares constantes dos seguintes documentos:

- Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA);
- Manual de fertilização das Culturas;
- Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva - LQARS (2006). MADRP, Lisboa, 282 pp. Disponível em papel, pode ser adquirido em: INIAV I.P. – LQARS

Os Plano de Gestão de Efluentes Pecuários (PGEP) integram os processos de licenciamento da atividade e abrangem as seguintes situações:

- Explorações pecuárias em regime intensivo, das classes 1 e 2, que produzem mais de 200 m³ ou 200 ton/ano, calculados de acordo com o efetivo pecuário da exploração;
- Explorações agrícolas que utilizam no seu sistema produtivo, designadamente na fertilização das suas culturas um volume de efluente superior a 200 m³ ou 200 tonel/ano;

- Exploração agrícola que valoriza nos seus terrenos qualquer quantidade de produtos derivados da transformação de subprodutos de origem animal (SPOAT) ou dos fertilizantes que os contenham;
- Unidade técnica de efluentes pecuários, unidade de compostagem ou de produção de biogás de efluentes pecuários, unidade de tratamento térmico de efluentes pecuários licenciadas.

Tendo em vista apoiar a elaboração deste documento, podem ser utilizados os seguintes instrumentos:

- Formulário PGEP (v. 5.02 Fevereiro 2016)
- Norma Técnica para Elaboração do PGEP (v. 5.02 Fevereiro 2016)
- Caderno de campo do PGEP
- Caderno de campo - Instruções de Preenchimento

Produção agrícola sustentável

A manutenção e reforço da vida dos solos, da sua fertilidade natural, estabilidade e biodiversidade, prevenção e luta contra compactação e erosão, e nutrição das plantas essencialmente através do ecossistema dos solos.

A **Proteção Integrada** representa a melhor combinação dos meios culturais, biológicos e químicos, de forma a otimizar a relação custo/benefício utilizando métodos de gestão dos problemas fitossanitários de forma ambiental e socialmente aceitáveis.

A **produção Integrada** é um sistema agrícola de produção de produtos agrícolas e géneros alimentícios de qualidade, baseado em boas práticas agrícolas, com gestão racional dos recursos naturais e privilegiando a utilização dos mecanismos de regulação natural em substituição de fatores de produção, contribuindo, deste modo, para uma agricultura sustentável.

A **Agricultura Biológica** é um modo de produção que visa produzir alimentos e fibras têxteis de elevada qualidade, saudáveis, ao mesmo tempo que promove práticas sustentáveis e de impacto positivo no ecossistema agrícola. Assim, através do uso adequado de métodos preventivos e culturais, tais como as rotações, os adubos verdes, a compostagem, as consociações e a instalação de sebes vivas, entre outros, fomenta a melhoria da fertilidade do solo e a biodiversidade.