

1 – Fertilidade dos solos

A capacidade de um solo fornecer nutrientes e água às plantas depende:

- Da presença e da quantidade de nutrientes presentes no solo (caraterísticas da rocha mãe);
- Da reação do solo (valor do seu PH);
- Das reações observadas entre esses nutrientes com as partículas do solo (minerais de argila) e a matéria orgânica;
- Do grau de salinização (sodização) do solo;
- Das características físicas do solo: textura e estrutura;
- Dos microrganismos presentes no solo.

Classes de fertilidade (ex. fósforo)

Classes de fertilidade (mg/kg)						
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto	Método extração
P ₂ O ₅	≤ 25	26 - 50	51 - 100	101 - 200	> 200	(a)
P	< 8	8 -15	16-24	25-50	> 50	(b)

(a) Egner- Riehm modificado ; (b) Olsen

Quando o solo tem um nível de fertilidade muito baixo, significa grande probabilidade da cultura responder à aplicação de um determinado composto fertilizante.

2 – Quais os nutrientes considerados essenciais ao solo?

- Existem 16 elementos considerados necessários ao crescimento e reprodução das espécies vegetais. A vegetação utiliza carbono e oxigénio através das folhas, a partir do dióxido de carbono e do ar. O hidrogénio provém da água e é absorvido através das raízes.
- Os restantes 13 elementos encontram-se, em geral, no solo. Estes nutrientes dividem-se em macronutrientes (azoto, fósforo, potássio, cálcio magnésio e enxofre) e micronutrientes (boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdénio e zinco).
- Os macronutrientes são absorvidos em quantidades mais elevadas do que os micronutrientes. O azoto, fósforo e potássio são os nutrientes aplicados mais frequentemente na forma de fertilizantes.

Fonte: http://www.inia.pt/fotos/editor2/1_fertilidade_do_solo_fatima_calouro.pdf

https://www.cm-braganca.pt/uploads/document/file/2770/7_Fertiliza__o.pdf



Quais os conhecimentos necessários para uma correta gestão dos nutrientes:

- Os níveis de nutrientes disponíveis no solo (efetuar análise da terra);
- Quais as épocas mais adequadas para a fertilização e como aplicar os fertilizantes;
- A composição dos corretivos orgânicos produzidos na própria exploração;
- A natureza, composição química e reação dos adubos.

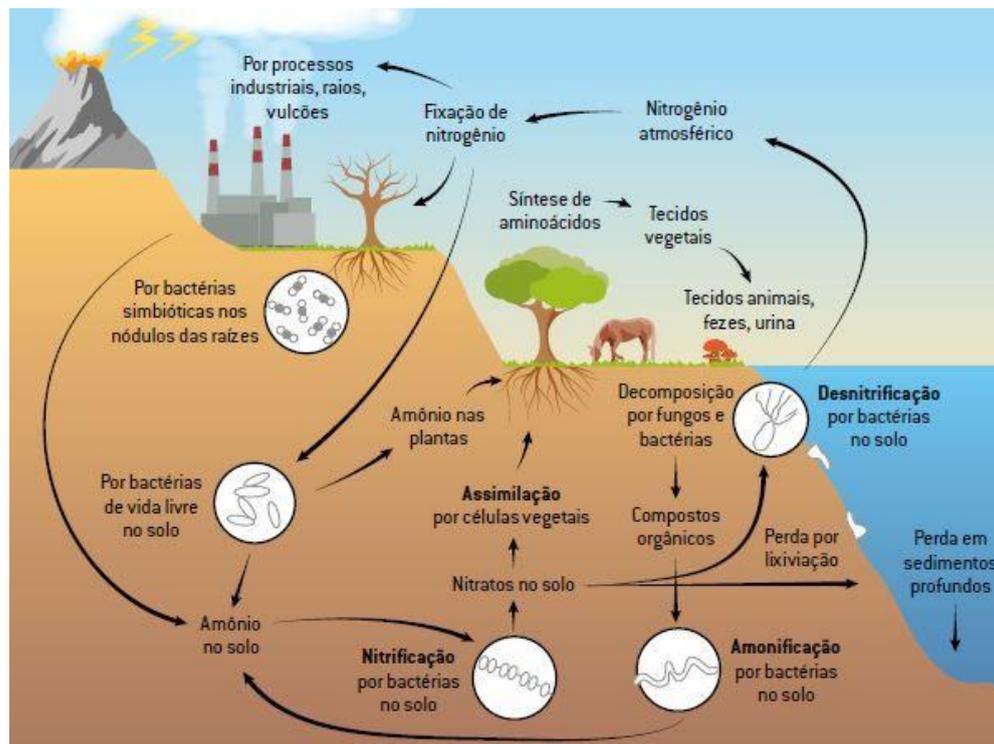
ATENÇÃO! A utilização de adubos minerais só deve servir para complementar as necessidades nutritivas dos solos, que não conseguem ser satisfeitas, com os corretivos orgânicos na exploração.

Sabia que o azoto é o principal nutriente presente nos solos?

- O azoto é o nutriente que é exigido em maiores quantidades pelas culturas;
- O azoto é o nutriente que mais rapidamente entra em deficiência no solo;
- Possui elevada mobilidade no solo e se não for assimilado pelas plantas;
- Das reservas totais deste nutriente no nosso planeta, apenas cerca de 2% estão disponíveis para produção vegetal, encontrando-se os restantes 98% indisponíveis. Os 2% disponíveis encontram-se na atmosfera, sob a forma gasosa (N_2), forma essa que não pode ser utilizada por plantas;
- As plantas para utilizarem o azoto, têm de o ter disponível no solo.

Como chega o azoto ao solo, para poder ser utilizado pelas plantas?

- A partir da atmosfera, através de um processo designado por FIXAÇÃO;
- A fixação biológica, mediante microrganismos, responsável por $\approx 75\%$ do azoto fixado no planeta;
- Fixação industrial, base da produção dos adubos azotados, que é responsável por cerca de 15%;
- Fixação espontânea, através de trovoadas / descargas elétricas e arrastado através das chuvas.



Fonte: <http://www.minhatererra.pt/wst/files/I12088-MANUALXDEXAPOIOXAOXAGRICULTOR.PDF>
<https://www.coladaweb.com/biologia/bioquimica/ciclos-biogeocimicos>

3 – Fertilização biológica: Proteja o ambiente

- No caso da agricultura biológica, em que não são utilizados adubos minerais azotados e fosfatados de rápida ação e se recorre principalmente a fertilizantes orgânicos (de origem vegetal ou animal) e a minerais de ação mais lenta (fosfato natural, sulfato de potássio e magnésio, calcário), há que criar condições para que a planta se alimente bem sem a aplicação dos adubos solúveis da agricultura convencional. Isso só é possível com a melhoria da fertilidade do solo e, em particular, com uma grande atividade biológica do mesmo – um solo vivo que vai alimentar a planta.

A fertilização em agricultura biológica deve respeitar 3 objetivos:

1. Melhorar a fertilidade dos solo;
2. Economizar recursos não renováveis;
3. Não introduzir elementos poluentes no ambiente.

E destes objetivos decorrem os seguintes 5 princípios:

1. Evitar as perdas de elementos solúveis na água (azoto, etc.);
2. Utilizar as leguminosas como fonte de azoto;
3. Não utilizar produtos obtidos por via química;
4. Ter em conta os vegetais e animais que vivem no solo;
5. Lutar contra a erosão pela conservação do solo, que é um recurso não renovável a curto prazo.

A fertilidade do solo deve ser mantida e melhorada prioritariamente através dos meios disponíveis na própria exploração. Alguns métodos de fertilização sustentável são:

- **Adubação verde** e enrelvamento, para fixação biológica do azoto e evitar a erosão;
- **Rotações de culturas** e consociações, incluindo plantas de raiz profunda, para melhor aproveitar a capacidade nutritiva do solo e prevenir pragas e doenças;
- **Compostagem** com aproveitamento dos resíduos vegetais e animais como fertilizantes, para alimentar o solo e as culturas mais exigentes.

Fonte: <http://agrowet.com.br/blog/2017/11/02/10-maneiras-de-economizar-agua-na-irrigacao/>
<https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/beneficios-irrigacao-gotejamento/>



3.1 – O que é o método da compostagem?

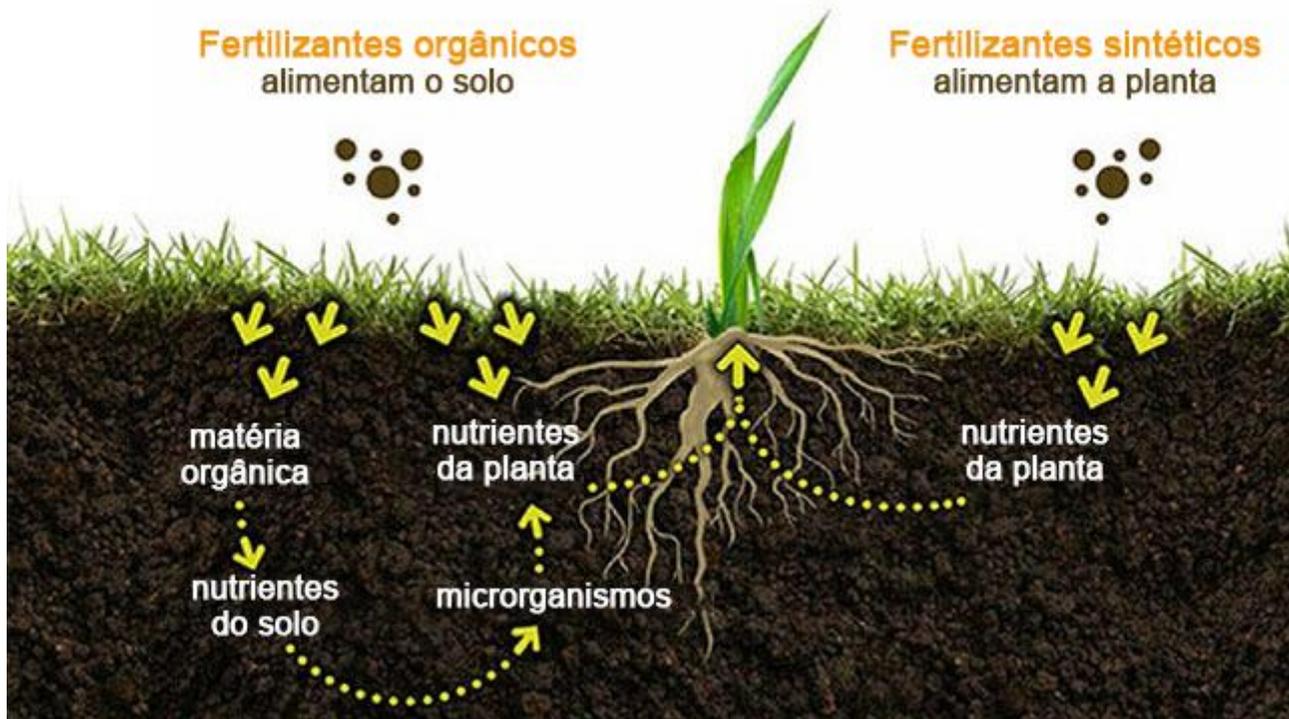
- O estrume é um fertilizante indispensável, tem a função de alimento para as culturas e melhorador da estrutura do solo, no entanto também pode prejudicar as plantas e a terra quando utilizado fresco ou mal armazenado.
- **Em média 30% do solo das cidades é orgânico e pode ser transformado num recurso valioso através da compostagem..**
- As explorações agrícolas devem recorrer a este processo para produção do seu próprio fertilizante.

O que é a compostagem?

- A compostagem é um processo biológico que permite a transformação do resíduos orgânicos em matéria orgânica (o composto).
- Esta reciclagem tem vantagens pois permite diminuir a quantidade de resíduos depositados em aterros e permite a obtenção de produtos de qualidade e úteis para a fertilização das culturas agrícolas.
- A compostagem pode ser feita ao ar livre (pilhas, buracos de madeira ou plástico). O local de compostagem dever estar bem protegido da chuva excessiva e deve ter alguma sombra.
- A compostagem tem algumas vantagens devido à temperatura que atinge, nomeadamente, a **eliminação de sementes e outras possibilidades de propagação de infestantes e de organismos que possam provocar doenças e pragas.**



Fonte: http://almargem.org/biodiv/wp-content/uploads/2013/06/AF_M_Boas_Praticas.pdf



4 – Como melhorar a fertilidade do solo?

- Para preservar e melhorar a fertilidade do solo é fundamental aumentar o teor em matéria orgânica no solo e corrigir a acidez do solo.

Enriquecer o solo com matéria orgânica pois é benéfico para:

- Favorecer a estrutura do solo, facilitando uma boa circulação da água e do ar no solo, bem como a penetração das raízes, e diminuem os riscos de erosão;
- Aumentar a capacidade de retenção da água no solo, tornando-o menos sensível à secura;
- Fonte de azoto, de enxofre e outros nutrientes essenciais para as plantas, assim como melhora a capacidade de retenção destes elementos no solo;
- Contribuir para a fixação de dióxido de carbono (CO_2), reduzindo a sua concentração na atmosfera.

→ A maioria das características que contribuem para a fertilidade do solo, como o pH do solo e a suscetibilidade do solo à compactação, dependem das partículas do solo.

→ O uso contínuo de fertilizantes, inseticidas, fungicidas, herbicidas e um manuseamento do solo inadequado pode perturbar o equilíbrio do mesmo e, conseqüentemente, sua fertilidade.

É necessário conhecer bem o solo antes de aplicar qualquer medida de melhoria. Poderemos aplicar algumas técnicas:

- Aplicação de adubo orgânico ou de origem mineral em solos que possuem baixo teor de nutrientes. Eles servem para aumentar a fertilidade do terreno e impedir o seu rápido esgotamento.
- Em solos pobres, também é possível alternar o plantio de um determinado produto com o cultivo de plantas leguminosas, chamadas de “**adubos verdes**”, como o tremoço, o feijão-de-corda, a luzerna e outras. Além de aumentar o nível de nitrogênio no solo, a adubação verde potencializa a produção de húmus (matéria orgânica depositada no solo).
- Utilização de técnicas de irrigação que tanto preservem o uso da água quanto evitem a ocorrência da salinização do solo em regiões com alto índice de evaporação.
- Aplicação de técnicas de correção da acidez em tipos de solo em que há essa necessidade, como aqueles que apresentam um elevado teor de alumínio. A mais conhecida das técnicas de correção é a calagem, que consiste na adição de calcário para adubação.
- Emprego da técnica de **minhocultura**, que, como o nome indica, consiste na utilização de minhocas, além de larvas e insetos, para fertilização do terreno e construção de pequenos “túneis” que servem para a passagem de ar.
- Realização da análise do tipo de solo para utilizar as máquinas agrícolas específicas para cada tipo, de modo a preservar a sua produtividade.
- Diminuir a possibilidade de erosão por meio de diferentes técnicas de cultivo, como a de curvas de nível, o **terraceamento** ou, até mesmo, cobrir o solo com vegetação.
- Aplicação de técnicas agrícolas específicas, como a **rotação de cultura** e o afolhamento, utilizado para descansar uma parte do terreno enquanto outras são cultivadas.



Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/tecnicas-para-melhorar-solo.htm>

5 – Algumas técnicas sustentáveis para fertilização dos solos:

- **Adubação verde ou sideração:** é a prática de se adicionar plantas leguminosas na superfície do solo com intenção de enriquecê-lo nutricionalmente com nitrogênio.
- **Minhocultura:** é uma atividade onde se utilizam minhocas para conversão e transformação de resíduos orgânicos em húmus (húmus ou humo é a matéria orgânica depositada no solo, um excelente adubo na produção e qualidade dos vegetais, resultante da decomposição de animais e plantas mortas, ou de seus subprodutos).
- **Terraceamento:** também chamado cultivo em terraços é uma técnica agrícola de plantio elaborada para a contenção de erosões causadas pelo escoamento da água em áreas de vertentes. Essa técnica é aplicada ao parcelar uma área inclinada em várias rampas. Com isso, as águas das chuvas, ao escoarem superficialmente, perdem sua força, removendo menos sedimentos do solo e causando menos impactos sobre ele.
- **Rotação de culturas:** é uma técnica agrícola de conservação que visa a diminuir a exaustão do solo. Isto é feito trocando as culturas a cada novo plantio de forma que as necessidades de adubação sejam diferentes a cada ciclo. Consiste em alternar espécies vegetais numa mesma área agrícola. Através do uso de diferentes culturas diferentes culturas, promovemos a rotação de herbicidas e inseticidas, melhora-se o controle de plantas daninhas e insetos pela quebra de seu ciclo de desenvolvimento. Além disso, protege o solo agrícola contra a ação de diferentes fatores climáticos.
- **Conceito de afolhamento:** consiste na divisão da exploração agrícola em parcelas, cada uma com uma determinada cultura.



Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/tecnicas-para-melhorar-solo.htm>
<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/terraceamento.htm>
<http://acientistaagricola.pt/rotacao-de-culturas-na-agricultura/>