

1 – 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>

2 – Técnicas mais 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/>

2.1 – Aposte na rotação de culturas

- A rotação de culturas consiste em alternar o cultivo de diferentes tipos de plantações em distintas parcelas segundo as suas necessidades específicas.
- A ocupação de uma única cultura, na mesma parcela, durante vários ciclos agrícolas pode ser prejudicial a médio e longo prazo.
- A rotação permite uma alternância de culturas ao longo do tempo e do espaço.

Vantagens:

- Aumenta a fertilidade do solo – se as culturas e o período da rotação forem os mais adequados;
- Melhora a fertilização das culturas;
- Reduz o empobrecimento do solo – a alternância de culturas leva a que sejam exploradas em profundidade as diversas camadas por raízes com diferentes características;
- Facilita o controlo de pragas, doenças e infestantes – através da alternância de culturas com características diferentes.
- **Para pôr em prática uma cultura rotativa, comece por dividir o seu terreno em 3 ou 4 parcelas. No 2º ano altere as culturas, rodando conforme o quadro abaixo. A ideia é nunca repetir as mesmas culturas na mesma parcela. Igualmente importante é na primavera enriquecer o solo com estrume ou composto.**

Classificação de algumas culturas quanto à exigência em azoto			
<p>MUITO EXIGENTE necessitam de um solo rico em nutrientes, nomeadamente em azoto</p>	<p>EXIGENTE vegetais de raiz capazes de ir buscar azoto mais profundamente</p>	<p>POUCO EXIGENTE</p>	<p>MELHORADORA leguminosa</p>
<p>acelga batata couve-flor espargo milho tomate</p>	<p>alface cebola cenoura pepino pimento</p>	<p>melão abóbora</p>	<p>ervilha fava feijão grão-de-bico lentilha Trevos e outras leguminosas</p>

Fonte: Bases de Agricultura Biológica, Jorge Ferreira

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

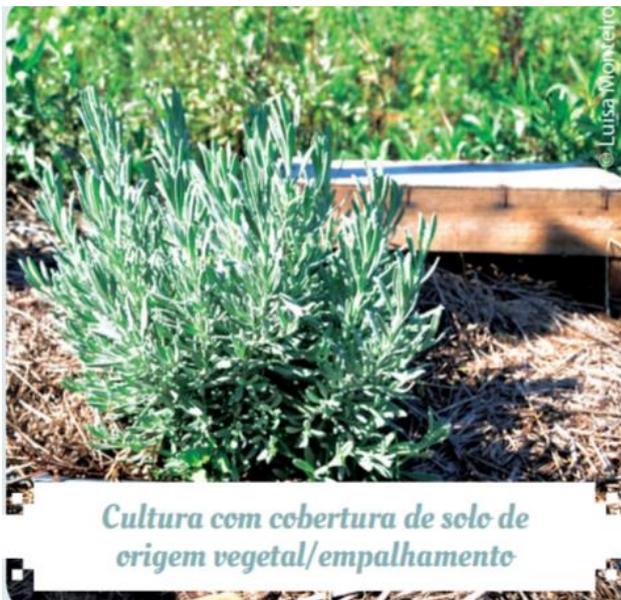


2.2 – Aposte numa cultura de Cobertura do Solo ou “mulching”

- A cobertura do solo consiste na aplicação de uma camada de material vegetal ou sintético colocado à superfície do solo, representando uma barreira física à evaporação da água.
- Esta técnica aplica-se principalmente em horticultura e fruticultura, no verão ou inverno por serem épocas em que é útil uma vez que diminui a necessidade de rega e reduz o aparecimento de ervas infestantes evitando a aplicação de herbicidas.

Vantagens:

- Reduz o risco de erosão, contribuindo para a manutenção do solo;
 - Aumenta a capacidade de retenção de água do solo, evitando a variação de temperatura;
 - Contribui para a preservação e recuperação da fertilidade dos solos;
 - Combate as ervas infestantes;
 - Incrementa a biodiversidade;
 - Contribui para a proteção das culturas.
-
- **A cobertura do solo pode ser realizada com materiais de origem vegetal (palha, ervas secas, casca de árvore (pinheiro), bagaço de uva, azeitona ou cana de açúcar, serradura, composto orgânico, relva cortada, resíduos de culturas (tronco de bananeira), etc) ou sintética (plásticos, telas, etc)**
 - **Aqui os materiais vegetais são mais vantajosos pois também fornecem nutrientes às plantas, melhorando a fertilização da cultura e do solo.**



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

2.3 – Aposte em fertilização orgânica – “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

3 – Plano de fertilidade do solo em 7 passos:



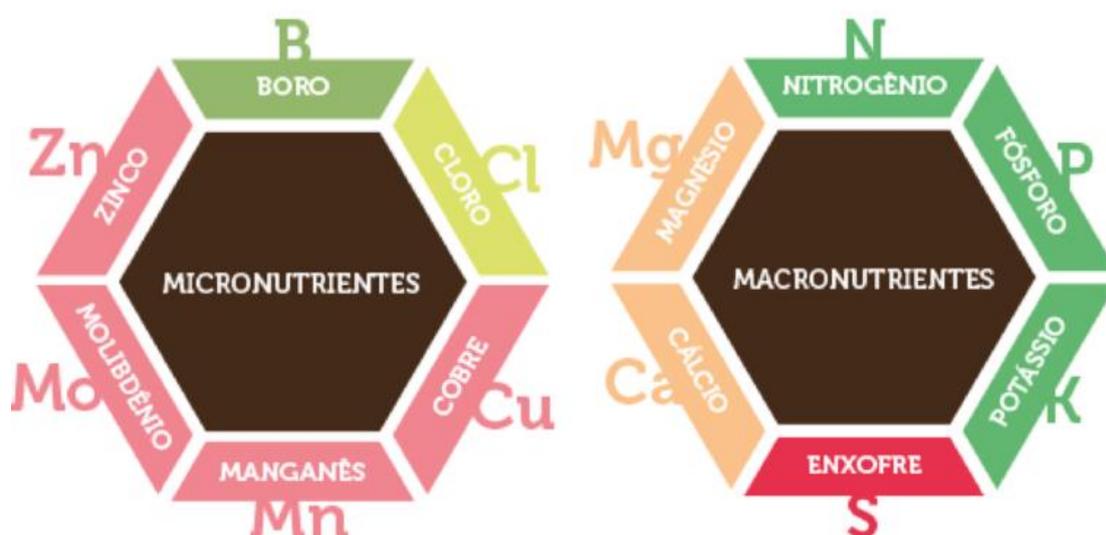
G-Source

- 1. Faça o planejamento da necessidade de fertilizantes:** cada cultura tem uma necessidade diferente de nutrientes para o desenvolvimento das plantas.
- 2. Saiba seu tipo de solo:** Para saber seu tipo de solo, além da observação em campo, é interessante coletar amostras e fazer uma análise física. (saiba como fazê-lo na página seguinte).
- 3. Faça análise química de solo:** Para conhecer o que é preciso colocar no seu solo quanto à corretivos e fertilizantes é essencial a realização de análises químicas de solo.
- 4. Faça a calagem adequada:** é a etapa do preparo do solo para cultivo agrícola na qual se aplica calcário com os objetivos de elevar os teores de cálcio e magnésio, neutralização do alumínio trivalente e corrigir o pH do solo, para um desenvolvimento satisfatório das culturas.
- 5. Faça a adubação necessária:** não adube mais do que o solo e a planta precisa.
- 6. Faça análise de adubos orgânicos** antes de utilizá-los.
- 7. Proteja o seu solo**

Fonte: <https://blog.aegro.com.br/fertilidade-do-solo/>

4 – Como fazer uma boa análise do seu solo?

- A análise do solo é um conjunto de vários processos químicos que determinam a quantidade de nutrientes disponíveis no solo.
- Chamamos de “**Análise Química Completa**” quando são analisados todos os macronutrientes e os micronutrientes do solo.
- Ou seja, é quantificado no solo todo nutriente que a planta precisa em grande quantidade (macronutrientes) e também os que são necessários em doses pequenas (micronutrientes).



- Se já possuir informações sobre o solo, faça apenas a **Análise Química Básica de Rotina**.
- É aconselhado que se faça uma análise pelo menos uma vez ao ano (3 meses antes de iniciar o plantio da safra). Isso porque mesmo o sistema que utilizamos habitualmente (plantio direto ou convencional, com ou sem rotação de culturas, adubação verde, diferentes culturas, etc) influencia os nutrientes disponíveis no solo.
- Outro tipo de análise é a **Análise Física**, onde você conhece qual a percentagem de argila silte e areia de cada parte de sua fazenda. Importante não apenas porque o ajudará a compreender o nível de nutrientes do solo mas também no uso defensivos a utilizar. Herbicidas pré-emergentes, por exemplo, são recomendados em maiores doses em áreas mais argilosas, buscando a máxima eficiência do produto.

Fonte: <https://blog.aegro.com.br/analise-de-solo/>

4.1 – Principais objetivos da análise do solo:

- Determinar o nível de disponibilidade de nutrientes;
- Fornecer a base para o cálculo da fertilização necessária de cada cultura;
- Prever o aumento nos rendimentos e rentabilidade da fertilização;
- Identificar e entender a variabilidade natural da sua fazenda.

4.2 – Importância da análise física no seu planejamento agrícola:

- Na análise física você conhece a textura do seu solo, ou seja, se tem mais ou menos argila, silte e areia.
- Identificando as diferenças em cada pedaço de sua propriedade você consegue perceber os melhores manejos para cada talhão.
- Isso porque a textura do solo impacta diretamente nas propriedades do mesmo como mostra a tabela abaixo:

Relação entre textura e propriedades do solo

Solos arenosos	Solos argilosos
Menor porosidade	Maior porosidade
Maior macroporosidade	Maior microporosidade
Boa drenagem e aeração	Drenagem mais lenta e menor aeração
Menor densidade	Maior densidade
Aquece rápido	Aquece lentamente
Maior resistência à compactação	Menor resistência à compactação
Baixa CTC	Maior CTC
Mais lixiviável	Menos lixiviável
Maior erosão	Menor erosão
Fácil preparo mecânico	Mais resistente ao preparo (solo pesado)
Matéria orgânica baixa e rápida de composição	Matéria orgânica alta e menor taxa de decomposição

Fonte: Adaptado de Reinert e Reichert, 2006.

Fonte: <https://blog.aegro.com.br/analise-de-solo/>



5 – Como pôr em prática o seu plano de fertilização?

Cada cultura tem as suas necessidades nutritivas próprias, sendo mais ou menos exigente num ou noutro nutriente, retirando do solo quantidades diferentes de cada elemento, consoante o nível e a finalidade da produção.

Dado o comportamento do azoto no solo, e a facilidade com que se perde nas águas de escorrimento e percolação, sobretudo na forma de nitrato, terá que ser realizada uma gestão correta dos fertilizantes.

Etapas para pôr em prática o seu plano de fertilização:

- Efetuar análises de solo e a análise foliar (esta quando necessária), quanto ao teor de nutrientes, nomeadamente em nitratos, deverão ser efetuadas anualmente às culturas hortícolas ao ar livre, bienalmente às culturas em estufa e quadrienalmente às restantes culturas. Antes de qualquer cultura realizar uma análise ao solo. Também quadrienalmente deve efetuar análises à água de rega quanto ao teor de nitratos.
- Recorrer a laboratórios especializados que, em função da análise da terra, da água e ou da análise foliar, recomendarão a fertilização mais adequada, incluindo a quantidade e forma de azoto a aplicar e a época e técnica de aplicação, tendo sempre em conta as quantidades máximas permitidas.
- No cálculo da quantidade de azoto a aplicar a qualquer cultura é obrigatório entrar a quantidade veiculada na água de rega, nos fertilizantes orgânicos (estrumes, chorumes, lamas, etc.) e nos adubos.

QUANTIDADE MÁXIMA DE AZOTO A APLICAR POR CULTURA

Culturas	Azoto (kg/ha)
ARVENSES (PRIMAVERA - VERÃO):	
Algodão	120
Girassol para produções de 2,5 t/ha;	90
Milho:	
Milho Forragem para produções de 50t/ha - Por cada aumento/redução de produção de 10t/ha, o acréscimo/diminuição de azoto a aplicar é de 50 kg/ha, até ao limite máximo de 300 kg/ha;	180
Milho Grão para produções de 10t/ha - Por cada aumento/redução de produção de 2t/ha, o acréscimo/diminuição de azoto a aplicar é de 40kg/ha, até ao limite máximo de 300 kg/ha;	200

Fonte: http://www.drapc.min-agricultura.pt/drapc/servicos/desenvolvimento/zv/zv_plano_balanco_fertilizacao.htm



ARVENSES (OUTONO - INVERNO):	
Aveia para produções de 2 t/ha - Por cada aumento/redução de produção de 500 kg/ha, o acréscimo/diminuição de azoto a aplicar é de 15kg/ha, até ao limite máximo de 120 kg/ha;	75
Colza para produções de 2 t/ha;	100
Trigo, Cevada e Triticale para produções esperadas de 4t/ha - Por cada aumento/diminuição de produção de 1t/ha, o acréscimo/redução de azoto a aplicar é de 20kg/ha, até ao limite máximo de 200 kg/ha;	130
CULTURAS FORRAGEIRAS	
Gramíneas estremes de 10 t/ha de MS;	100
Consociação (gramínea/leguminosa)	60
Leguminosas	0
HORTO-INDUSTRIAIS E HORTÍCOLAS:	
Abóbora / Abóborinha (<i>courgette</i>) para produções de 40t/ha	80
Alface ao ar livre ou forragem:	
Alface de Outono-Inverno para produções de 30t/ha	100
Alface de Primavera-Verão para produções de 40t/ha a 50t/ha	120
Alho comum para produções de 10t/ha a 14t/ha	50
Alho francês para produções de 40t/ha - Por cada aumento/diminuição de produção de 10t/ha, o acréscimo/redução de azoto a aplicar é de 20kg/ha, até ao limite máximo de 180 kg/ha;	120
Batata para produções de 40t/ha - Por cada aumento/diminuição de produção de 10t/ha, o acréscimo/redução de azoto a aplicar é de 25kg/ha, até ao limite máximo de 220 kg/ha;	135
Beterraba forrageira para produções de 80t/ha	180
Beterraba sacarina para produções de 70t/ha - Por cada aumento/diminuição de produção de 10t/ha, o acréscimo/redução de azoto a aplicar é de 20kg/ha;	160
Cebola para produções de 40t/ha - Por cada aumento/diminuição de produção de 10t/ha o acréscimo/redução de azoto a aplicar é de 20kg/ha, até ao limite máximo de 180 kg/ha;	130
Cenoura para produções de 50t/ha - Por cada aumento de produção de 10t/ha o acréscimo de azoto a aplicar é de 30kg/ha, até ao limite máximo de 200 kg/ha;	140
Couves de cabeça para produções de 50 t/ha - Por cada aumento de produção de 2t/ha, o acréscimo de azoto a aplicar é de 3,2 kg/ha, até ao limite máximo de 180 kg/ha;	120
Couves de folhas para produções de 30 t/ha - Por cada aumento de produção de 2t/ha, o acréscimo de azoto a aplicar é de 4 kg/ha, até ao limite máximo de 120 kg/ha;	90
Ervilha (*)	0

Fonte: http://www.drapc.min-agricultura.pt/drapc/servicos/desenvolvimento/zv/zv_plano_balanco_fertilizacao.htm



Ervilha (*)	0
Fava (*)	0
Feijão Verde:	
Feijão Verde ao ar livre para produções de 20t/ha	70
Feijão Verde em forragem para produções de 40t/ha	100
Grão de Bico(*)	0
Grelos de nabo e de couve para produções de 20 t/ha - Por cada aumento de produção de 2t/ha, o acréscimo de azoto a aplicar é de 4 kg/ha, até ao limite máximo de 120 kg/ha;	80
Melancia para produções de 25t/ha	80
Melão:	
Melão ao ar livre para produções de 40t/ha	140
Melão em forragem para produções de 70t/ha	150
Morango:	
Morango para produções de 30 t/ha	100
Morango em forragem para produções de 50 t/ha	80
Nabo em forragem ou ar livre para produções de 50 t/ha - Por cada aumento/redução de produção de 10t/ha, o acréscimo/diminuição de azoto a aplicar é de 30kg/ha, até ao limite máximo de 210 kg/ha;	140
Pepino ao ar livre ou em forragem para produções de 25t/ha	80
Pimento:	
Pimento ao ar livre para produções de 40t/ha - Por cada aumento/redução de produção de 10t/ha, o acréscimo/diminuição de azoto a aplicar é de 25kg/ha, até ao limite máximo de 170 kg/ha;	140
Pimento em forragem para produções de 120 t/ha;	150
Tomate:	
Tomate ao ar livre para produções de 70t/ha - Por cada aumento/redução de produção de 10t/ha, o acréscimo/ diminuição de azoto a aplicar é de 20kg/ha, até ao limite máximo de 260 kg/ha);	140
Tomate em forragem para produções de 120 t/ha;	150
CULTURAS ARBÓREAS E ARBUSTIVAS:	
Abacateiro para uma produção superior a 15 t/ha:	150
Actinídia (kiwi) para produções de 30t/ha - Por cada aumento de produção de 5t/ha, o acréscimo de azoto a aplicar é de 10kg/ha;	70
Alfarrobeira	100
Ameixeira para uma produção de 20 t/ha - Por cada aumento de produção de 2t/ha, o acréscimo de azoto a aplicar é de 1kg/ha;	60
Amendoeira para uma produção de 2t/ha a 3t/ha;	100

Fonte: http://www.drapc.min-agricultura.pt/drapc/servicos/desenvolvimento/zv/zv_plano_balanco_fertilizacao.htm

