



FLORESTAS · PT

Melhorar as funções do solo

Mário de Carvalho

6 abril 22



Índice



- | | |
|--|---------|
| 1. Funções e propriedades do solo | Pág. 3 |
| 2. Aumentar o teor de matéria orgânica | Pág. 6 |
| 3. Gerir as propriedades químicas | Pág. 20 |
| 4. Conclusões | Pág. 27 |

As funções do solo



- fornecer nutrientes, água e oxigénio às plantas;
- sustentar máquinas e animais;
- degradar pesticidas;
- proteger as culturas através da comunidade de micróbios do solo, que, para o efeito, tem de ser abundante e diversa.

As funções do solo são interdependentes entre si.

As importância das funções do solo



A importância relativa das funções do solo está dependente do clima, uma vez que o solo funciona como amortecedor entre as necessidades das plantas e a variabilidade climática.

Em resumo: as propriedades do solo influenciam a sua capacidade de desempenhar as suas funções, mas as consequências sobre o crescimento das culturas têm de ser analisadas em conjunto com o clima, a cultura e a tecnologia de produção disponível.

Propriedades do solo



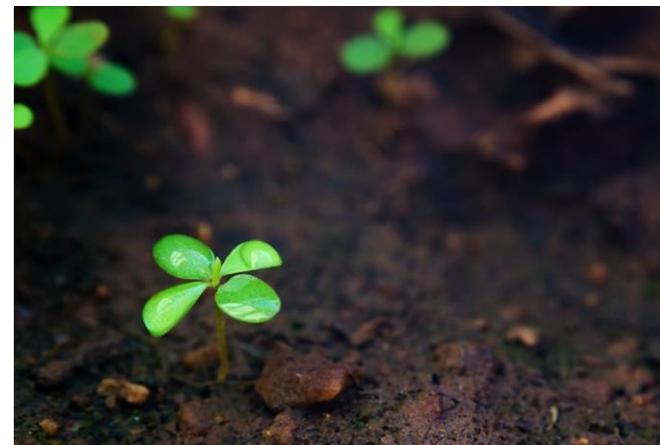
MAS

- a atividade microbiana interfere diretamente em todas as funções do solo;
- a manutenção de teores adequados de matéria orgânica é o centro da gestão da capacidade produtiva de um solo.

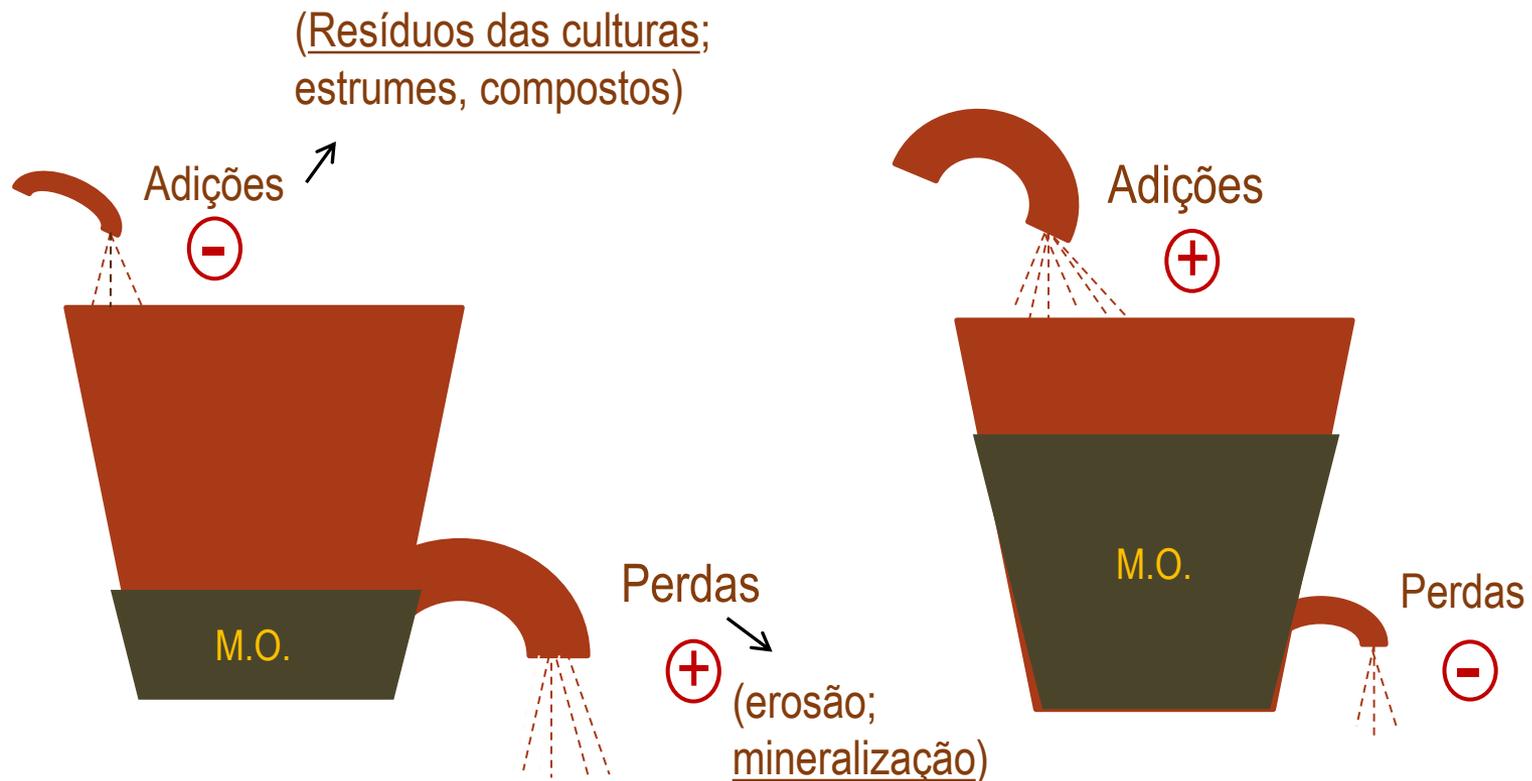


FLORESTAS · PT

Aumentar o teor de matéria orgânica



Como aumentar o teor de matéria orgânica?

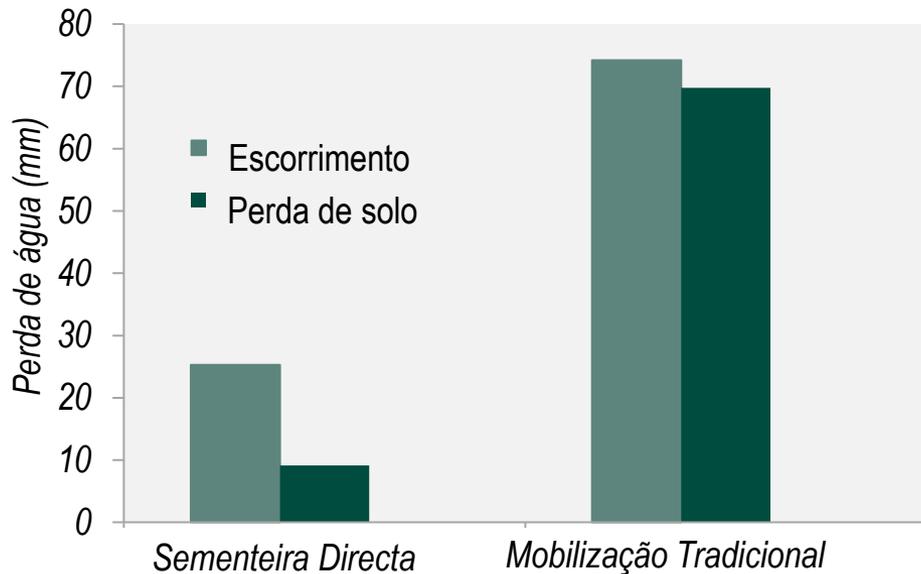


Esquema do balanço de carbono no solo

Como reduzir as perdas de matéria orgânica?



1. Erosão

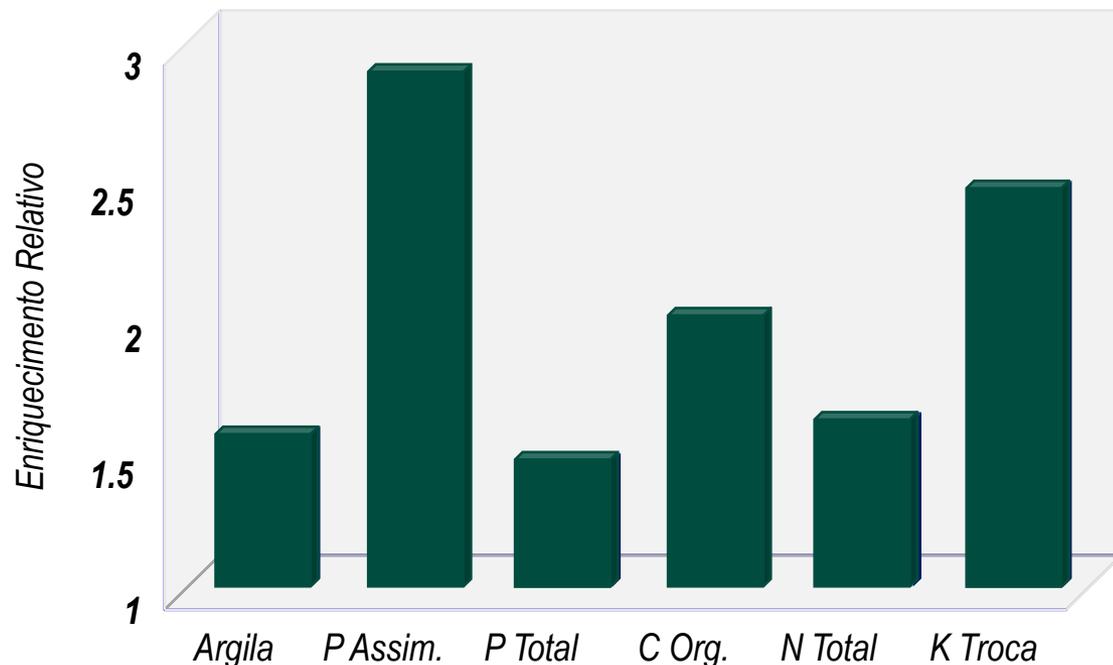


Efeito do sistema de mobilização do solo no escoamento e perda de solo por erosão na cultura de trigo. Évora – média de 2 anos.

O processo de erosão é seletivo



Enriquecimento relativo de sedimentos em relação ao solo de origem durante o processo erosivo. Valor médio para 6 solos.

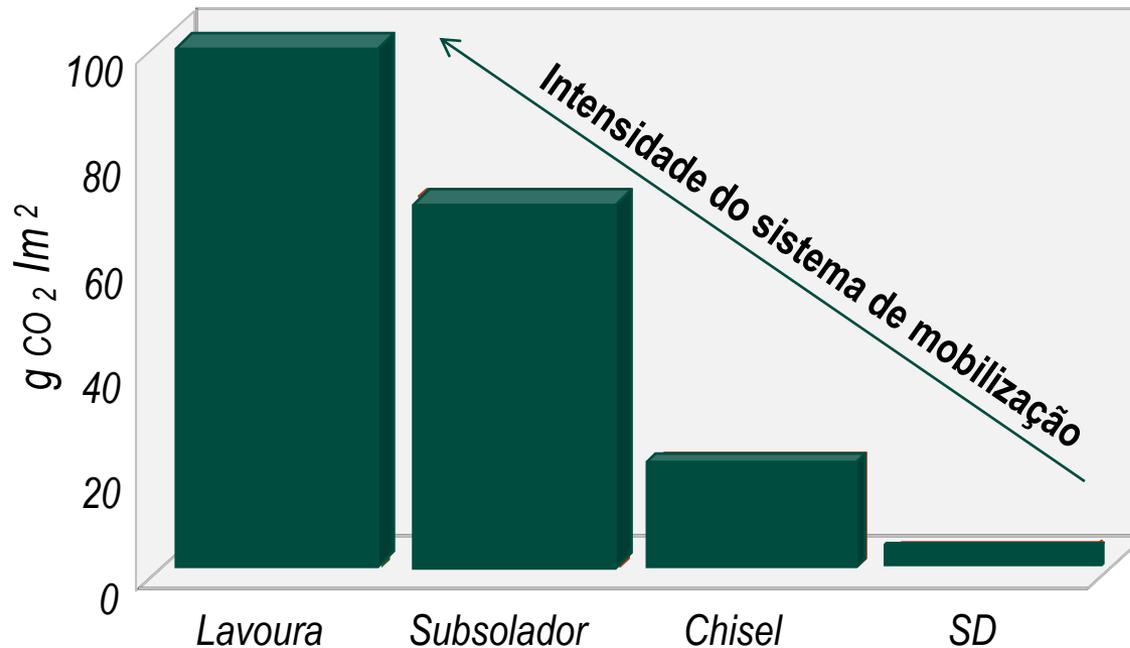


Processo de erosão afeta não só a quantidade, mas também a qualidade do solo.

Como reduzir as perdas de matéria orgânica?



2. Mineralização

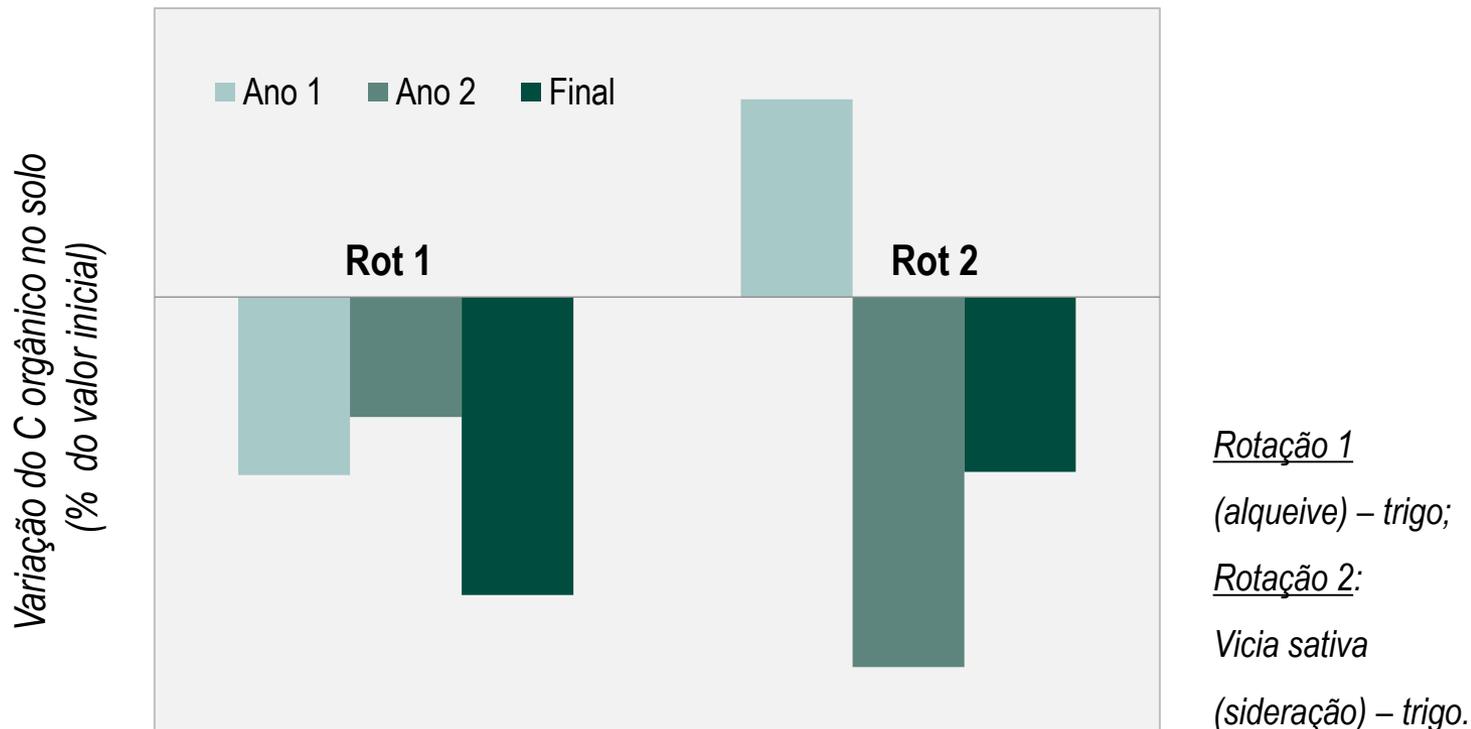


Libertação de CO₂ durante 5 Horas (16/Jul/97) Minesota (USA).

Influência do clima na mineralização



Clima influencia a taxa de mineralização da matéria orgânica



Efeito do alqueive (Rotação 1) e da sideração (Rotação 2) na evolução do carbono do solo - Estação Nacional de Melhoramento de Plantas – Elvas.

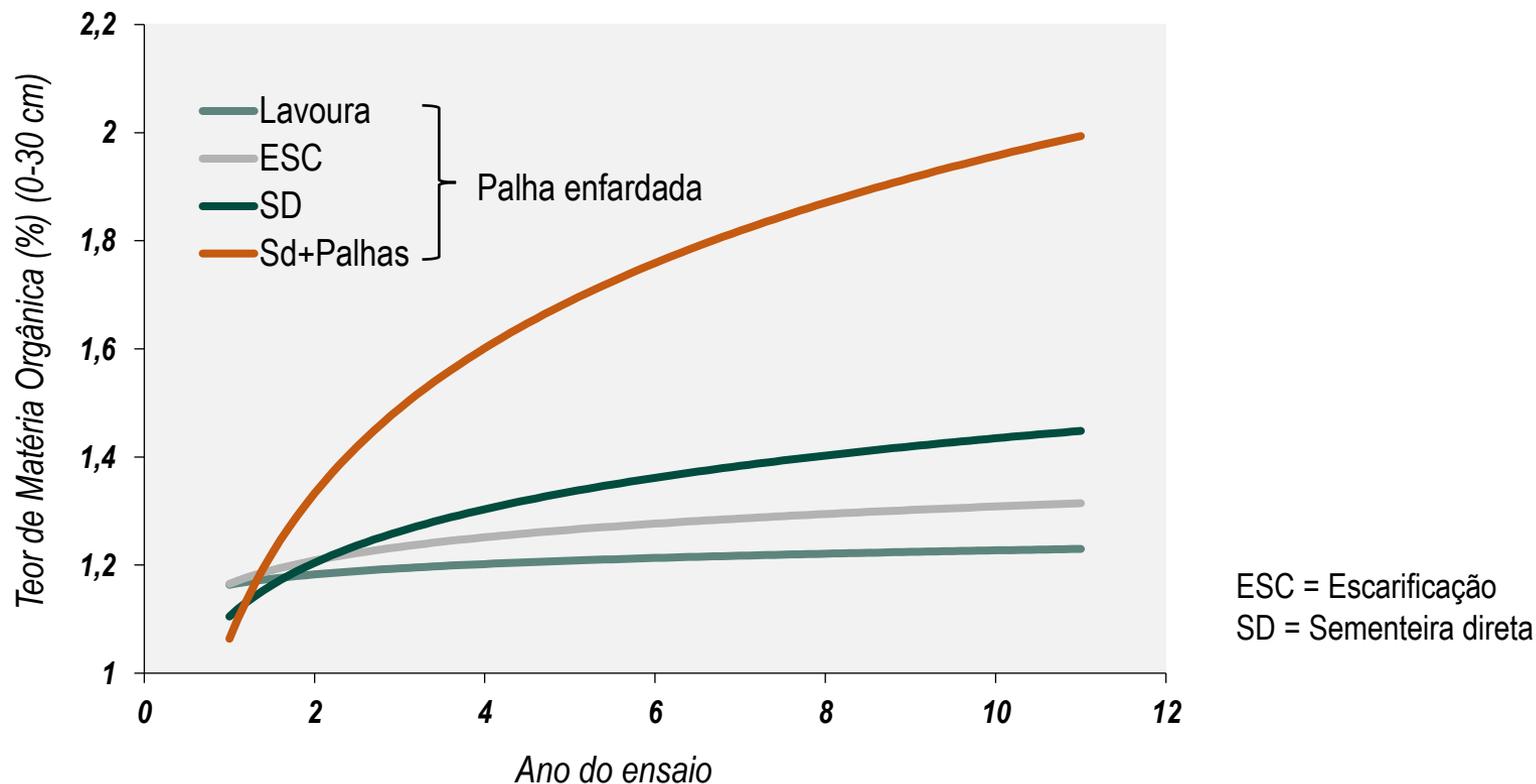
Perdas acentuam-se no clima mediterrânico



- É necessário reduzir as perdas e promover o ganho de matéria orgânica no solo, no nosso clima.
- Este objetivos reforçam-se devido ao facto de a maioria dos solos nacionais serem muito pobres em matéria orgânica.

O Gabinete de Planeamento e Políticas do Ministério de Agricultura estimava, em 2017, que o teor médio de matéria orgânica dos solos portugueses se situava ao redor de 1,8%, o que significa que existem extensas áreas no país com teores que não ultrapassam 1%.

Como aumentar o teor de carbono no solo?



Evolução do teor do solo em matéria orgânica no Centro Experimental da Revilheira.

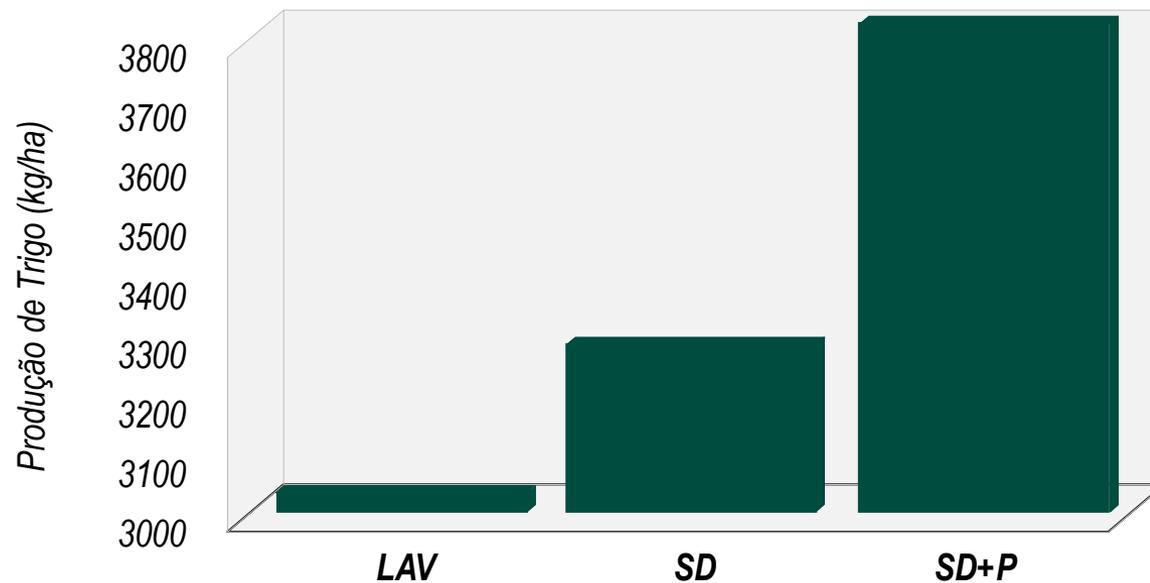
Matéria orgânica, fertilidade e azoto aplicado



O aumento da matéria orgânica no solo melhora a sua fertilidade e reduz a dependência do azoto aplicado.

Ensaio de resposta do trigo à adubação azotada em função do teor do solo em matéria orgânica.

Matéria orgânica e potencial produtivo do solo



O aumento da matéria orgânica do solo melhora o seu potencial produtivo e reduz a dependência de azoto aplicado

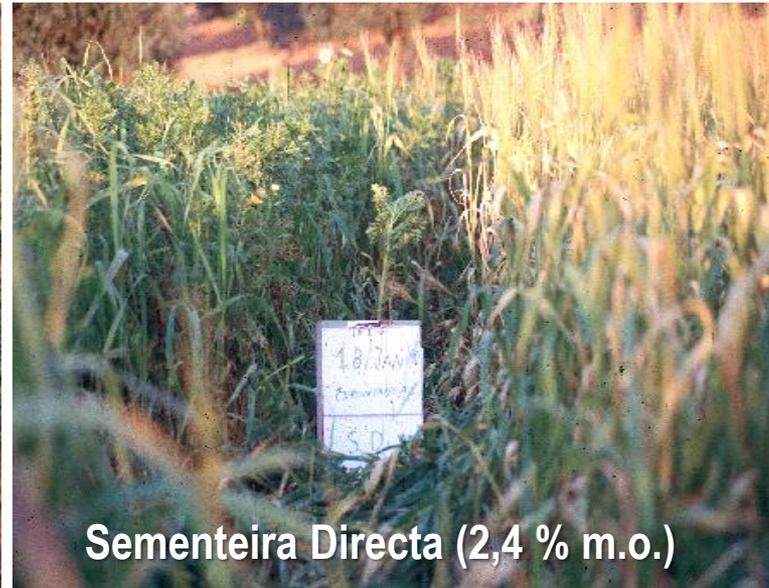
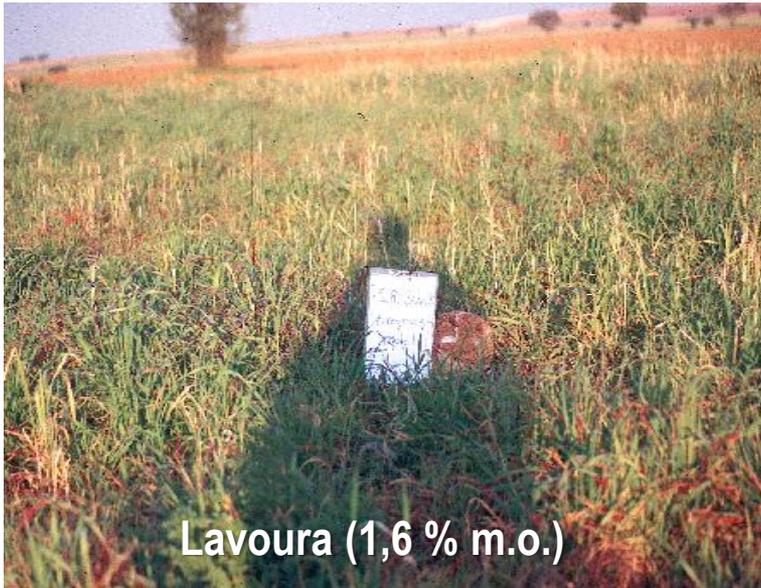
LAV = Lavoura
SD = Sementeira direta
P = SD + Palhas

Centro Experimental da Revilheira – Produção média de trigo entre 2002 e 2007.

Mais matéria orgânica beneficia qualquer solo



O aumento da matéria orgânica é importante em todos os tipos de solo, independentemente da sua fertilidade natural



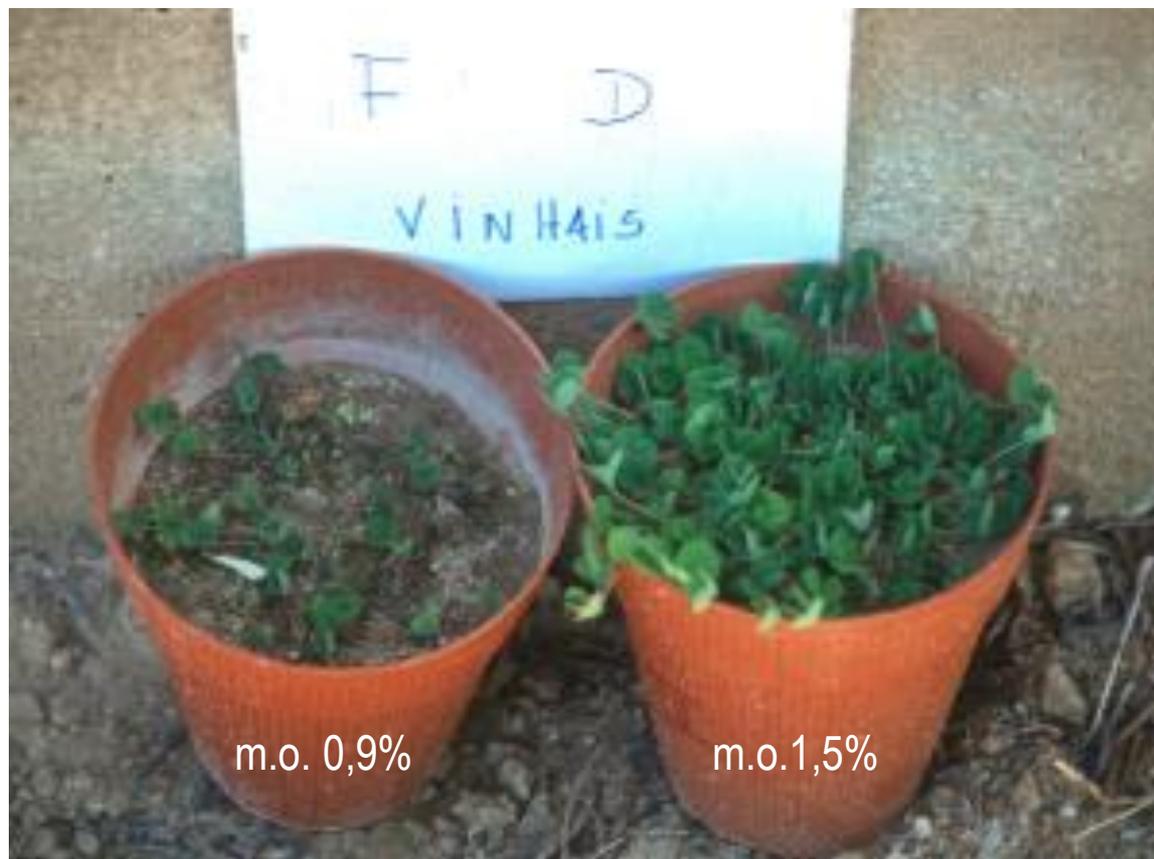
Efeito do teor de matéria orgânica do solo no crescimento da vegetação espontânea a 18 de Janeiro, antes da sementeira da cevada, num **solo de barro vermelho (Beja)**.

Mais matéria orgânica beneficia qualquer solo



Efeito do teor de matéria orgânica do solo no crescimento de trevo subterrâneo num **Solo Mediterrâneo Pardo de Granito (Pmg)**.

Mais matéria orgânica beneficia qualquer solo



Efeito do teor de matéria orgânica no crescimento de trevo subterrâneo num **Solo Litólico de Granito (Pg)**.

Como aumentar produção de biomassa?



A resposta passa pela gestão das propriedades químicas e físicas do solo, de forma a proporcionar melhores condições para o crescimento das culturas.

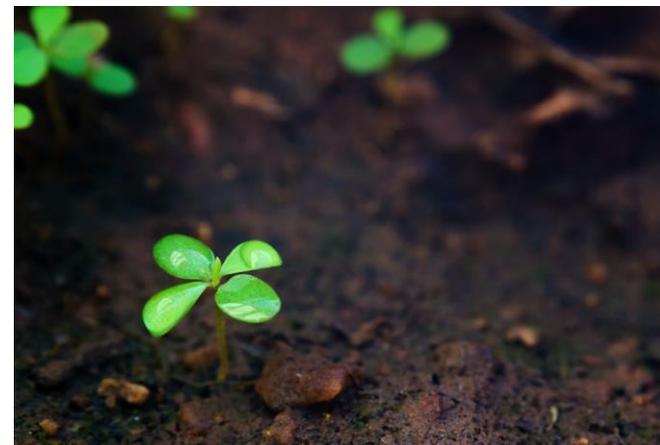
A fertilidade do solo depende da disponibilidade dos diferentes nutrientes necessários ao crescimento das plantas e do seu equilíbrio:

- Lei dos mínimos
- Competição entre nutrientes na absorção pelas plantas
- Níveis adequados dos nutrientes



FLORESTAS · PT

Gerir as propriedades químicas



Gerir as propriedades químicas do solo



É preciso gerir as propriedades químicas do solo, pois a toxicidade e/ou o excesso de nutrientes impede a resposta das culturas a qualquer outro fator aplicado.

As mais frequentes estão associadas à acidez do solo:

- toxicidade de alumínio
- toxicidade de manganês

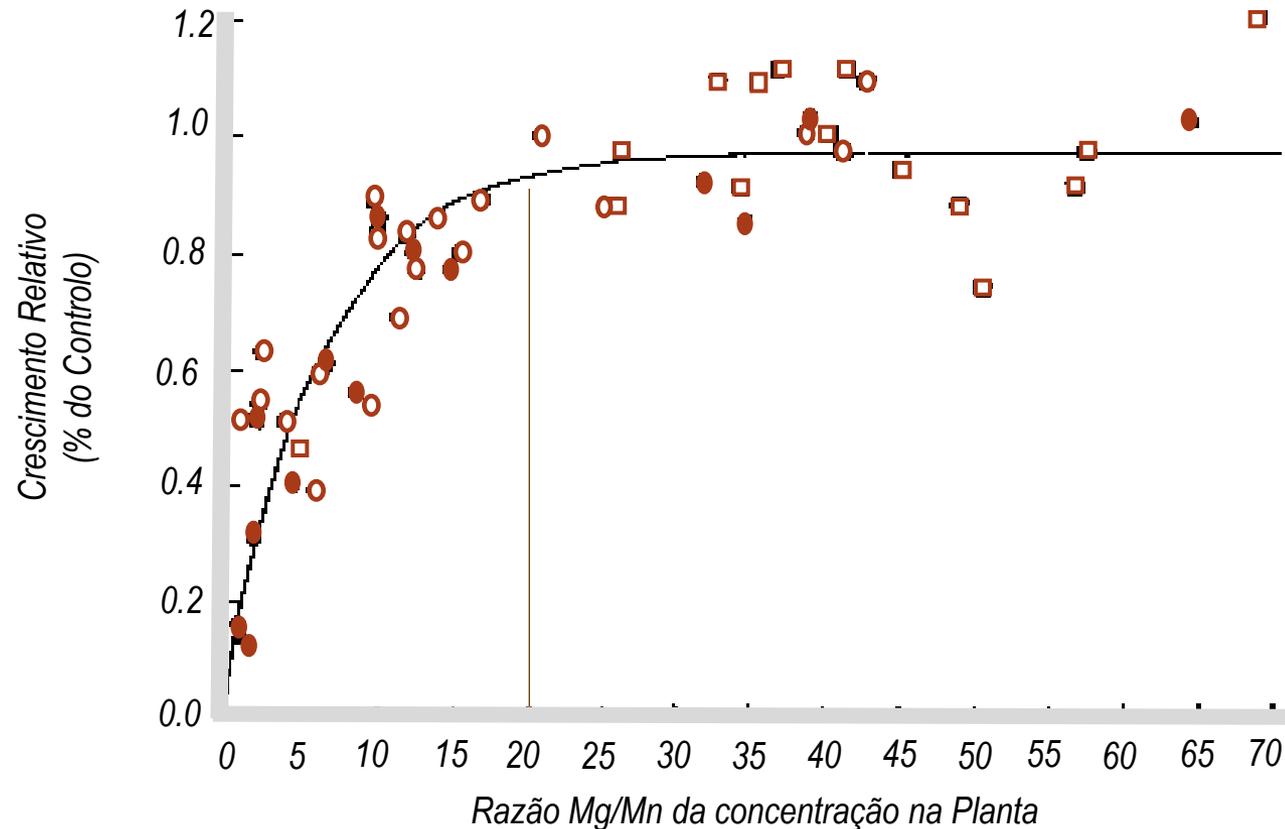
A gestão da fertilidade do solo obriga a análises periódicas e abrangentes do solo.

Toxicidade de manganês é frequente



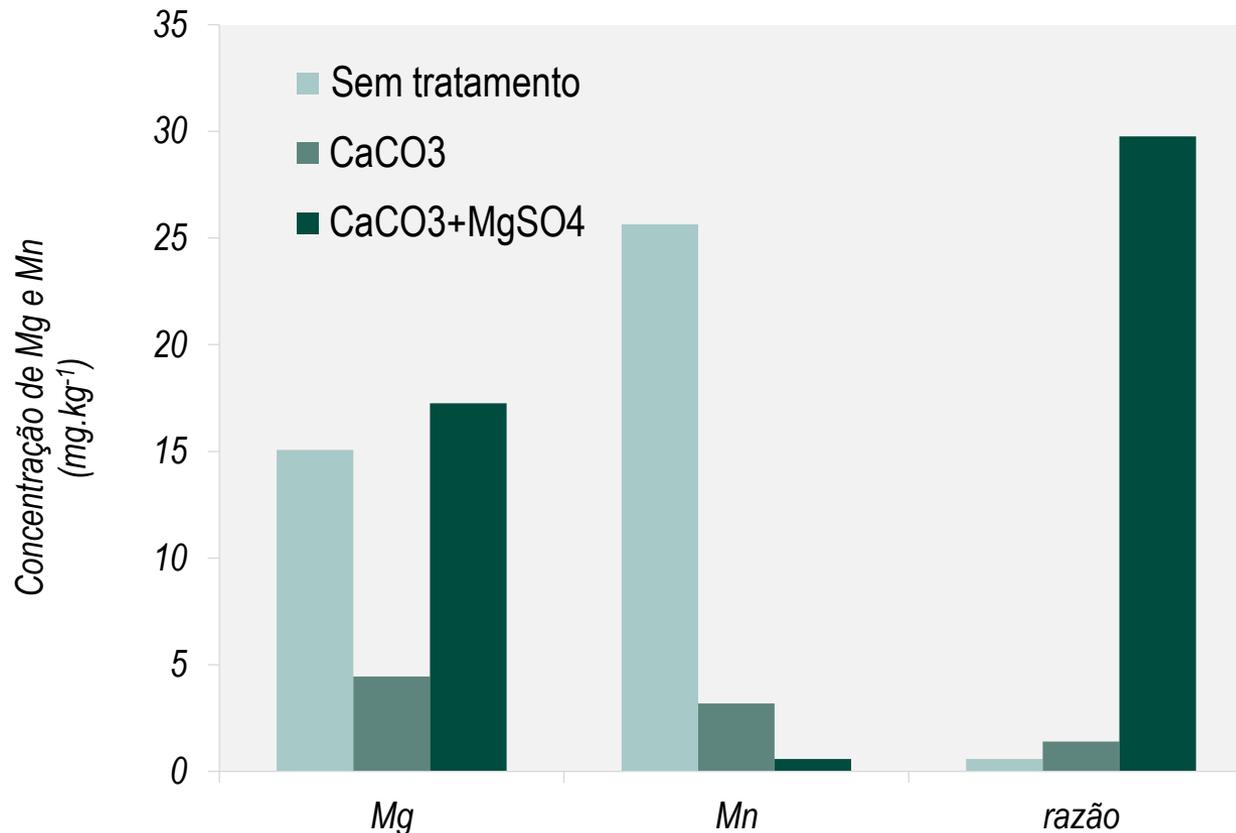
Estrada Alcáçovas – Torrão, montados separados pela estrada, novembro de 2017.

Magnésio pode alterar toxicidade de manganês



Efeito da relação entre a concentração do magnésio e o manganês em plantas de trigo a crescer com excesso de manganês.

Toxicidade de manganês ajustada pelo pH do solo



Efeito da correcção do solo: só com carbonato de cálcio e com carbonato de cálcio mais magnésio, na concentração de magnésio e manganês na solução do solo.

Toxic. de manganês pode exigir calcário dolomítico



Efeito da aplicação de 3 t/ha de calcário dolomítico sobre o sucesso na instalação de uma pastagem permanente biodiversa num solo litólico de granito (Pg).. Herdade das Lages - abril de 2013.



A correcção da toxicidade de manganês melhorou a pastagem mas também o povoamento de pinheiro manso e sobreiro.

Arenoso,
Vendas Novas



FLORESTAS · PT

Conclusões



Conclusões



- A melhoria das funções do solo é fundamental para a sustentabilidade económica e ambiental dos ecossistemas agrícolas e florestais.
- O teor de matéria orgânica do solo é o aspecto mais importante na sua gestão e é indispensável para que o solo consiga desempenhar de forma plena as suas funções.
- Em ambiente mediterrânico só se conseguem aumentos significativos do teor do solo em matéria orgânica actuando simultaneamente na redução das perdas e no aumento das adições.
- Reduzir perdas implica minimizar a mobilização do solo, por forma a contrariar a erosão e a reduzir a taxa de mineralização.

Conclusões



- Aumentar adições pode resultar, deixando resíduos das culturas no terreno e/ou adicionando estrumes e compostos. No entanto, à escala do território, são sempre os resíduos das plantas que fornecem o carbono orgânico ao solo.
- Aumentar os resíduos deixados no solo obriga a aumentar o crescimento vegetal e a adoptar uma gestão da biomassa produzida que tenha em atenção o fornecimento de carbono ao solo.
- Para aumentar a biomassa produzida no contexto agrícola e florestal, a fertilização equilibrada das culturas e a correcção de toxicidades é indispensável.

Nota biográfica



Mário de Carvalho

Consultor

mariogpcarvalho@gmail.com

Mário Carvalho é doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade de Évora (1988) e a sua carreira foi dividida entre o ensino, a investigação e a transferência de tecnologia para as comunidades agrícolas desta região.

Foi professor catedrático do departamento de fitotecnia, na Universidade de Évora, entre 1995 e 2021, e investigador integrado do Instituto Mediterrânico para a agricultura, ambiente e desenvolvimento (MED) da mesma instituição, desde 1985.

Desempenha, desde a sua aposentação da vida académica, a atividade de consultor privado no âmbito da agricultura de conservação.



FLORESTAS · PT

obrigado

- O conteúdo patente na apresentação é da responsabilidade do autor -

