

ROTAÇÃO DE CULTURAS: INFORMAÇÃO PRÁTICA



Esta ficha técnica contém informação complementar para o vídeo Best4Soil sobre Rotação de culturas: Informação Prática.
<https://best4soil.eu/videos/12/pt>

INTRODUÇÃO

Se a mesma cultura é cultivada no mesmo terreno por um longo período de tempo, o nível de produtividade diminui. As causas principais são doenças e nemátodes, pragas transmitidas pelo solo que precisam de uma planta hospedeira para sobreviverem e se multiplicarem. Como as raízes de uma cultura exploram sempre as mesmas camadas de solo e exigem a mesma proporção dos diferentes nutrientes, o solo esgota-se enquanto as pragas, como os nemátodes, podem sobreviver e multiplicar-se na planta hospedeira. Embora o manejo de pragas e doenças exija uma abordagem com várias ações, a base para um solo saudável é uma boa rotação de culturas: uma ordem planeada para o cultivo de culturas específicas no mesmo terreno (Imagem 1), a fim de prevenir pragas e doenças, ao mesmo tempo que se incrementa e mantém a saúde do solo.

PORQUÊ ROTAÇÃO DE CULTURAS?

A rotação de culturas é uma das estratégias mais antigas e eficazes para controlar doenças e pragas transmitidas pelo solo. O resultado final, no entanto, maior benefício económico, depende muito da escolha, frequência e ordem das culturas, adequação às condições locais e integração de outras práticas de manejo. A rotação das culturas é a base para o controlo de pragas e doenças. Numa boa rotação de culturas, a saúde do solo é mantida a longo prazo e a pressão das doenças e pragas é mantida baixa, resultando num nível suficiente de rendimento e de produções de alta qualidade. Razões adicionais para efetuar uma boa rotação de culturas são a manutenção duma boa fertilidade e estrutura do solo.

A cada ano, é um desafio produzir culturas na quantidade necessária para garantir a rentabilidade da exploração, mantendo, ao mesmo tempo, a qualidade do solo para uma produtividade a longo prazo. Outro desafio é prevenir pragas e doenças específicas, sem promover outras pragas ou doenças ao planear a sequência de plantas hospedeiras e não hospedeiras. Nos parágrafos seguintes, aprenderá como o fazer, com exemplos de boas rotações de culturas.



Imagem 1: Esquema de rotação de culturas. Culturas das diferentes famílias botânicas são cultivadas alternadamente.

A Tabela 1 mostra a importância de realizar uma boa rotação de culturas, com tempo suficiente entre a primeira e a segunda vez, que a mesma cultura é cultivada no campo (frequência mínima recomendada em anos).

Tabela 1. O equilíbrio entre a saúde do solo e os principais grupos de culturas, a sua frequência mínima e possíveis consequências se o requisito mínimo for ignorado (Uma frequência mínima de 1: 5 significa que uma cultura é cultivada uma vez em 5 anos no mesmo terreno).

FAMÍLIA DA CULTURA	FREQUÊNCIA MÍNIMA RECOMENDADA	RISCOS ELEVADOS SE A CULTURA SE EFETUAR MAIS VEZES DO QUE A FREQUÊNCIA MÍNIMA RECOMENDADA
<i>Solanaceae</i> (exemplo: batata, tomate)	1:5	Nemátode do quisto da batateira Verticillium dahliae Sclerotinia Alternaria Phytophthora (oospores) Rhizoctonia
<i>Alliaceae</i> (exemplo: cebola, alho)	1:6	Podridão branca (Sclerotium cepivorum) Fusarium Ditylenchus dipsaci Mosca da cebola (Delia antiqua) Pratylenchus penetrans
<i>Apiaceae</i> (exemplo: cenoura, salsa)	1:8	Doenças fúngicas do solo (ex: Doença da mancha preta, Sclerotinia) Mosca de cenoura (Chamaepsila rosae) Pratylenchus penetrans
<i>Beta vulgaris</i> (exemplo: beterraba sacarina, beterraba)	1:5	Nemátode da beterraba (Heterodera) Cercospora Rhizoctonia solani Verticillium
<i>Hordeum vulgare</i> (cevada)	1:2	<i>Rhynchosporium secalis</i> Mancha líquida (<i>Pyrenophora teres f. teres</i>) <i>Heterodera avenae</i> <i>Meloidogyne naasi</i> Mosca do trigo (<i>Delia coarctata</i>)
<i>Triticum</i> (exemplo: trigo de inverno, trigo de verão)	1:2	<i>Gaeumannomyces graminis f. sp. tritici</i> <i>Meloidogyne naasi</i> <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> Mosca do trigo (<i>Delia coarctata</i>) <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> (<i>Haplodiplosis marginata</i>)
<i>Leguminosae</i> (exemplo: ervilha, fava, feijão)	1:6	Doenças fúngicas do solo (exemplo: doenças da podridão do pé, Sclerotinia) Pratylenchus penetrans Ditylenchus dipsaci
<i>Cruciferae/ Brassicaceae</i> (exemplo: colza, repolho)	1:4	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Verticillium dahliae Phoma lingam Plasmodiophora brassicae
<i>Zea mays subsp. mays</i> (milho)	1:3	Doenças fúngicas do solo (exemplo: Fusarium, Pythium)

PASSOS PARA UMA BOA ROTAÇÃO DE CULTURAS

Uma rotação de culturas é determinada pelas condições locais, mas as etapas gerais aplicam-se, conforme explicado no vídeo Best4Soil (<https://best4soil.eu/videos/12/pt>).

O planeamento da rotação é orientado por decisões de gestão ao nível da exploração, anualmente e plurianualmente. Normalmente, é feita uma rotação de culturas para cada parcela com base na biologia (por exemplo, níveis de infestação de nemátodes) e depois ajustada no nível da exploração:

- à quantidade de produtos que pretende colher por cultura e por ano;
- distribuir o risco uniformemente (rendimento depende de várias culturas);
- satisfazer a procura de mercado.

Aplicam-se as etapas gerais a seguir:

- **Determine a existência de problemas com nemátodes.** Considere realizar uma análise de solo para determinar o nível de infestação dos nemátodes parasitas das plantas.
- Considere os fungos patógenos esperados, uma vez que apenas alguns podem ser analisados.
- **Decida em que culturas comerciais e em que variedades** pretende focar-se. Algumas variedades da mesma cultura podem ser menos suscetíveis ou até resistentes a certas pragas e doenças, enquanto outras podem até multiplicar uma espécie de nemátodes.
- Faça um primeiro plano com cada cultura, de preferência acima da frequência mínima (tabela 1). Inclua a rotação dos últimos anos.
- Use a ferramenta online Best4Soil (banco de dados e ferramentas (<https://www.best4soil.eu/database/pt>)) para ver quais os nemátodes e fungos do solo relacionados com as suas culturas e ajuste esquema:
 - **Altere uma planta hospedeira com uma planta não hospedeira por, pelo menos, 1 ciclo cultural.** Cultivar uma cultura sensível a um nemátode esperado ou já presente após uma planta não hospedeira reduz o risco do nemátode em questão prevalecer.
 - Se tem um nível elevado de infestação de um determinado nemátode, considere reduzi-lo. Para alguns nemátodes, pode cultivar culturas específicas que os eliminam.

- Esteja consciente de que certas espécies podem ser boas para prevenir um nemátode ou doença, mas ao mesmo tempo serem suscetíveis a outros.
- Considere as características da cultura. Culturas com características específicas podem beneficiar umas das outras se planeado com sabedoria, como uma leguminosa que fixa nitrogénio no solo, que é posteriormente consumido por uma cultura com necessidades altas de nitrogénio.
- **Integre outras práticas recomendadas na sua gestão para manter e melhorar a saúde do solo, como plantas de cobertura.**

Considerando os riscos da tabela 1, dependendo da sua região, uma boa rotação de culturas pode ser projetada como os exemplos apresentados nas tabelas 2 e 3 para explorações nos Países Baixos e em Espanha. Aqui também, poderá ver como os fatores locais influenciam a sua rotação, como os fatores económicos. Na tabela 2, por exemplo, decidiu-se cultivar a batata como cultura principal com uma frequência de 1: 4, em vez do mínimo recomendado de 1: 5, devido ao seu lucro relativamente alto e ao baixo risco esperado com base no resultado da análise dos nemátodes. Na tabela 3, a rotação foi baseada principalmente nas necessidades em nutrientes.





Tabela 2. Exemplo de uma boa rotação de culturas para uma exploração em solo leve franco-limoso nos Países Baixos, com batata, cenoura, beterraba sacarina, trigo de inverno e cebola como principais culturas comerciais (AV = adubo verde). A partir de uma análise de nemátodos desse campo, resulta um alto risco para o *Trichodorus*. Alguns campos têm mais solos leves (arenosos) e outros mais pesados (mais argila), resultando numa rotação ligeiramente diferente.

PROPRIEDADES DO SOLO	PARCELA	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8		
Argila	A1	Batata		Beterraba sacarina	Trigo	AV Mostarda	Batata	Beterraba sacarina	Trigo	Cebola	AV Mostarda
	A2		Beterraba sacarina	Trigo	AV erva	Batata	Beterraba sacarina	Trigo	AV Relva	Cenoura	
Argila	B1	Cebola	AV Mostarda		Cebola	AV Mostarda			Trigo	Trigo	AV Relva
	B2	Cenoura	Batata	Beterraba sacarina	Trigo	Cenoura	Batata	Beterraba sacarina	Trigo	Trigo	
Arenoso	C1	Trigo	AV Rabanete	Trigo	Cebola	Trigo	Cenoura	Batata	Beterraba sacarina	Trigo	
			Beterraba sacarina		AV erva	GM Radish		AV mix			
Arenoso	C2		Trigo	Trigo	Cenoura	Trigo	Cebola	Batata	Beterraba sacarina	Trigo	
Arenoso	D1	Beterraba sacarina	Trigo	AV Rabanete	Cebola	Beterraba sacarina	Trigo	Cenoura	Batata		
			Trigo		AV mix		AV Rabanete				
Arenoso	D2			Cenoura	Batata	Beterraba sacarina	Trigo	Cebola	Batata	AV mix	



Best4Soil recebeu financiamento do Programa Horizonte 2020 da União Europeia como Ação de Coordenação e Suporte, pela GA n.º 817696

Tabela 3. Exemplo de uma boa rotação de culturas para um ano de uma exploração em solo arenoso no sul da Espanha. A vermelho = culturas principais (alta necessidade de nutrientes). A verde = culturas secundárias (baixa necessidade de nutrientes). A = adubo verde.

ANO 1		ANO 2		ANO 3		ANO 4	
Couve flôr	Adubo verde	Pimenta	Cebola	Melão	Repolho	Tomate	Cenoura
Milho	Alface	Batata	Cenoura	Feijão verde	Adubo verde	Berinjela	Cebola
Amendoim	Acelga	Milho	Alface	Batata	Melancia	Alface	Feijão verde
Abóbora	Fava	Adubo verde	Repolho	Pimento	Cebola	Milho	Alface

MANEIO DE PRAGAS E DOENÇAS COM ROTAÇÃO DE CULTURAS

Pragas importantes para lidar com uma rotação são os nemátodes, pequenos vermes que vivem na água (nos rios, mares, solo ou animais). Existem milhares de nemátodes no solo mas, felizmente nem todos são prejudiciais. Para que os nemátodes se tornem num problema depende de:

- **Diversidade de hospedeiros:** Os nemátodes precisam de plantas hospedeiras específicas para sobreviverem e se multiplicarem. A diversidade de plantas hospedeiras varia de muito ampla a estreita
- **Mobilidade:** Os nemátodes podem ser introduzidos e espalhados pelo solo, através de reservatórios de água, máquinas, humanos ou animais que entram no campo.
- **Persistência:** Diferentes espécies podem ser muito sensíveis a muito persistentes para sobreviver
- **Danos:** Os nemátodes prejudicam as culturas, alimentando-se delas, mas também podem transmitir doenças.

A gestão de pragas e doenças com sucesso requer informações sobre:

- Quanto tempo um patógeno sobrevive no solo
- Como o patógeno pode sobreviver: em quais culturas e como elas sobrevivem entre culturas suscetíveis
- Como se espalham ou podem ser introduzidos
- Quais as outras espécies de plantas que podem ser afetadas pela praga ou doença

Se reconhecer os danos causados (Imagem 2) pelas pragas e doenças, ficará numa posição mais favorável para:

- Colher amostras para confirmar se há nemátodes ou doenças
- Tratar o local da parcela onde os danos são observados. Para a temporada em curso, na maioria das vezes é tarde demais para resolver o problema, mas essa é uma informação importante para a época seguinte.

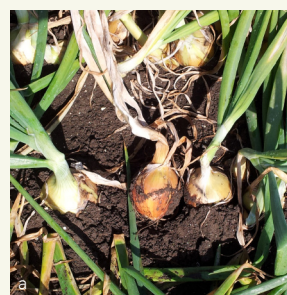


Imagem 2. Danos nas culturas por pragas e doenças: a) Fusarium em cebola (cebola do meio), b) Verticillium em morango, c) Rhizoctonia solani solani em alface, d) Sclerotium cepivorum em cebola.

PRÁTICAS DE GESTÃO DENTRO DA ROTAÇÃO

Também se pode utilizar a rotação de culturas por outros motivos, como por exemplo melhorar a fertilidade do solo. Ao escolher determinadas culturas, especialmente adubos verdes e plantas de cobertura, pode concentrar-se no seguinte para melhorar a fertilidade do solo:

- Utilização de plantas perenes
- Culturas de cobertura e adubo verde
- Cobertura permanente do solo para evitar lixiviação e erosão
- Permanent soil cover to prevent leaching and erosion
- Leguminosas para fixar nitrogénio
- Culturas comerciais com benefícios adicionais (trigo por exemplo)

Além disso, um plano de rotação pode incluir a gestão de ervas daninhas. Por exemplo, a cobertura do solo entre as principais culturas pode impedir que as ervas daninhas germinem. Também as espécies de plantas daninhas devem ser consideradas na rotação, uma vez que podem ser plantas hospedeiras de nematóides.

UMA BOA ROTAÇÃO: UMA COMBINAÇÃO DE PRÁTICAS, PERCEÇÃO E FLEXIBILIDADE

Planear uma rotação de culturas pode ser muito simples, mas planear uma boa de modo a que seja alcançado um alto lucro económico, além de manter um solo saudável, é um desafio. No entanto, a integração das melhores práticas, o conhecimento da situação específica do local e o uso inteligente de ferramentas como os bancos de dados Best4soil, formam uma boa base para uma rotação saudável das culturas, garantindo solos produtivos a longo prazo.

