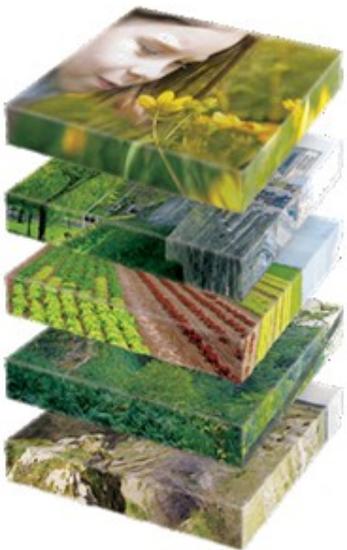




*Unidade Curricular*

# ***Agricultura biológica***

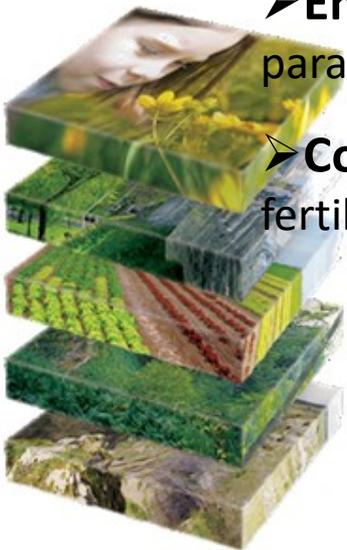




# PRÁTICAS DE FERTILIZAÇÃO E MELHORIA DA FERTILIDADE DO SOLO

A fertilidade do solo deve ser mantida e melhorada prioritariamente através dos meios disponíveis na própria exploração, principalmente as práticas culturais seguintes:

- **Adubação verde e Enrelvamento:** para fixação biológica do azoto e evitar a erosão;
- **Rotações e Consociações:** incluindo plantas de raiz profunda, para melhor aproveitamento da capacidade nutritiva do solo e prevenir pragas e doenças;
- **Empalhamento, não mobilização e/ou mobilização mínima** do solo, para alimentar o solo com MO e evitar a erosão;
- **Compostagem** com aproveitamento dos resíduos vegetais e animais como fertilizantes, para alimentar o solo e as culturas exigentes.



# ROTAÇÕES

A rotação de culturas, é uma prática agronômica antiga e fundamental pois tem um papel importante, no melhoramento da qualidade das culturas, assim como na melhoria da fertilidade do solo.

Tem uma grande importância em MPB, e tem vindo a perdê-la na agricultura “Convencional”, devido à vulgarização dos adubos e pesticidas de síntese.

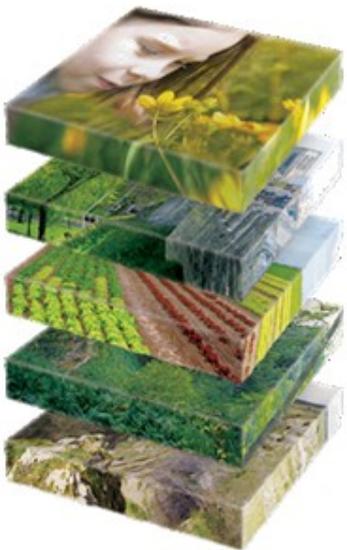
Um dos grandes benefícios das rotações é a renovação da fertilidade, melhoria da estrutura do solo, controlo de infestantes, controlo preventivo de pragas e doenças, aumento da biodiversidade pelo aumento da diversidade cultural e permite uma maior diversidade de produtos disponíveis.



As rotações são, o principal meio para controlo das infestantes, pragas e doenças num sistema biológico, permitindo interacções entre as culturas e as infestantes: algumas culturas têm um efeito sufocante sobre as infestantes (quer por competição directa, quer por interacções alelopáticas), enquanto outras culturas têm menos capacidade de competir com sucesso.

Uma rotação obriga à divisão do terreno em folhas de cultura (Afolhamento), em nº igual aos dos anos da rotação, isto de maneira a que, em cada ano, todas as culturas da rotação sejam cultivadas. Uma rotação sem afolhamento, em que em cada ano só é cultivada uma das culturas da rotação, não é aconselhável pois diminui a biodiversidade e aumenta os riscos de ataque de pragas e doenças.

O nº de culturas é igual ao nº de anos de rotação (uma cultura por folha e por ano), ou superior (duas ou mais culturas por folha e por ano – uma principal e uma ou duas intercalares em sucessão).



# ROTAÇÕES DE CULTURAS

Sucessão de culturas, numa determinada ordem, ao longo de um dado número de anos, sobre uma mesma parcela.

Papel importante, na melhoria da qualidade das culturas, assim como na melhoria da fertilidade do solo.

## Vantagens :

- Renovação da fertilidade e melhoria da estrutura do solo
- Utilização mais racional do solo,
- Controlo de infestantes,
- Controlo preventivo de pragas e doenças,
- Aumento da biodiversidade pelo aumento da diversidade cultural
- Maior diversidade de produtos disponíveis

# ROTAÇÕES DE CULTURAS



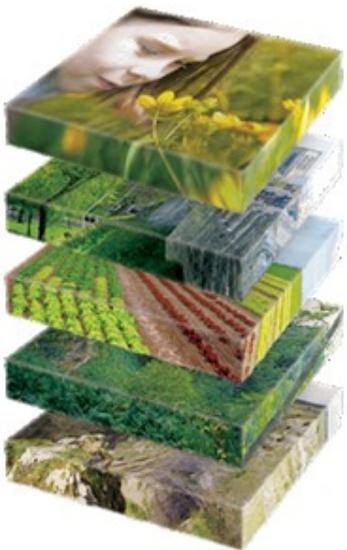
**Rotação de culturas** - sucessão de culturas que seguem uma ordem determinada, ao longo de um dado número de anos, sobre uma mesma parcela

- adequada às condições de solo e clima
- melhor utilização da água e dos nutrientes minerais do solo
- menor risco de incidência de pragas e doenças
- controlo preventivo de infestantes
- maior diversidade de produtos hortícolas disponíveis

Decisão das espécies e cultivares a incluir

- oportunidades de comercialização
- ciclo cultural de cada cultura
- ciclos das principais pragas e doenças

exemplo, plantação da batateira bem adaptada a cada região, pois no início da Primavera há maiores riscos de infecções de míldio e a instalação tardia facilita a ocorrência de duas gerações de escaravelho da batateira



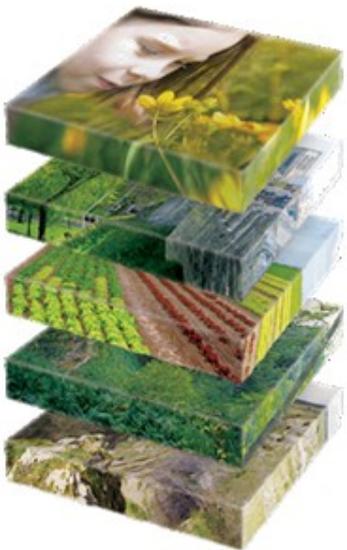


## INCONVENIENTES:

- ✓ Maior exigência em máquinas e planeamento das operações culturais;
- ✓ Melhor planeamento da própria rotação;
- ✓ Dificuldade em adequar as culturas tecnicamente mais aconselháveis à procura do mercado.

Na **escolha da rotação** intervém a dois níveis:

1. Manutenção do teor do húmus do solo, com a valorização máxima dos resíduos de cultura;
2. Fornecimento de azoto que, em parte, vem da fixação biológica das leguminosas da rotação.





## Factores a ter em conta no estabelecimento de uma rotação:

- Adequar às condições edafoclimáticas da região, (possibilitar uma melhor utilização da água e dos nutrientes);
- Valorizar ao máximo os resíduos das culturas, (objectivo de manter o teor de húmus do solo);
- Alternar culturas com diferentes exigências a nível de nutrição (final da rotação existir um balanço positivo para a fertilidade do solo);
- Adequar os ciclos culturais das cultura com as oportunidades de comercialização;
- Incluir leguminosas, para fixação do azoto atmosférico.

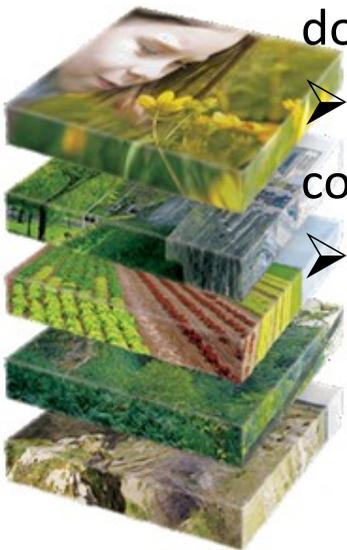




Imagem de uma área de pesquisa.

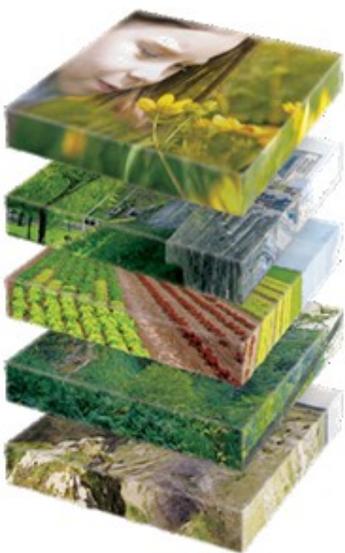


Exemplo de lavoura de soja sem aplicação de fósforo.



## **Factores a ter em conta no estabelecimento de uma rotação:**

- não suceder plantas da mesma família
- manter um intervalo mínimo de 5 anos para plantas sensíveis à mesma doença (por exemplo a *Rhizoctonia*, que ataca as culturas de cenoura, beterraba, endívia, morangueiro, tomateiro e luzerna).
- introduzir culturas leguminosas como fonte de azoto.
- introduzir adubos verdes (melhoria da estrutura do solo, limitação de plantas infestantes e fornecimento de nutrientes).
- suceder plantas com sistemas radiculares diferentes.
- suceder plantas que desenvolvem órgãos diferentes, pois apresentam diferentes exigências em nutrientes (as culturas de folhas são exigentes em azoto (N), as culturas de Leguminosas em fósforo (P), as cultura de raízes em potássio (K) e as bolbosas em K e enxofre (S)).



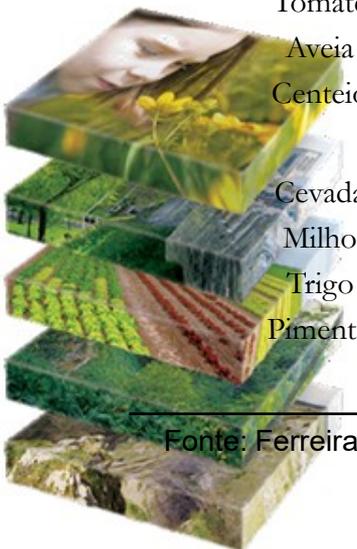


# ROTAÇÕES DE CULTURAS HORTÍCOLAS

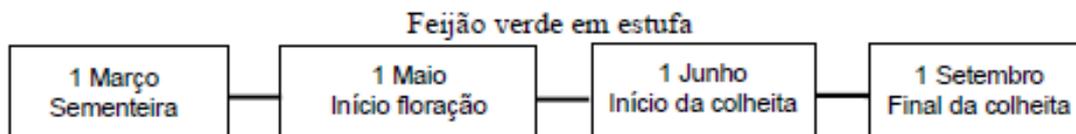
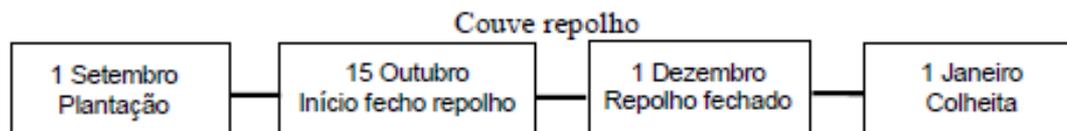
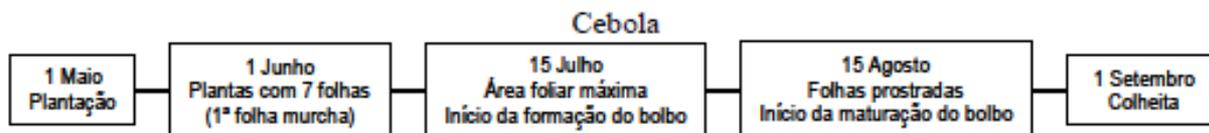
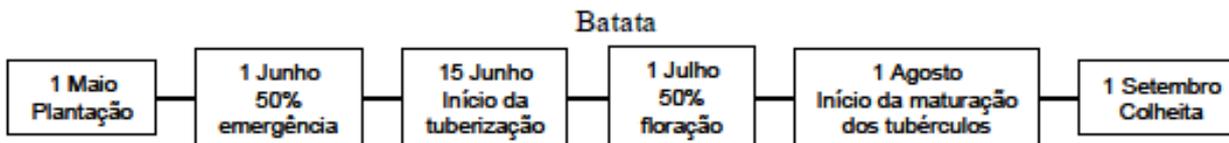
Para uma rotação de 4 anos um esquema simples, classificando as culturas em quatro classes básicas, cultura de folha, seguida de uma cultura com fruto, seguida da cultura de raiz e cultura leguminosa, repetindo-se ao final de 4 anos

**Quadro 1.** Culturas precedentes favoráveis e desfavoráveis, numa rotação, para diversas espécies hortícolas.

Culturas	Culturas precedentes favoráveis	Culturas precedentes desfavoráveis
Alface	Alho, Alho-francês, Batata	Beterraba, Alface, Couve, Nabo
Batata	Alho, Alho-francês, Cebola	Abóbora, Batata, Beringela, Melão
Cebola; Alho	Crucíferas, Cucurbitáceas, Leguminosas, Solanáceas	Alho, Alho-francês, Beterraba, Milho
Couve	Aliáceas, espinafre	Cucurbitáceas, Crucíferas, Solanáceas
Melão	Alho, Alho-francês, Cebola	Cucurbitáceas
Ervilha	Aliáceas	Leguminosas
Tomate	Aliáceas	Cucurbitáceas, Solanáceas
Aveia	Batata, Beterraba, Couve, Milho, Trigo	Aveia, Cevada, Leguminosas
Centeio	Aveia, Batata, Centeio, Cevada, Leguminosas, Linho	Beterraba, Couve, Milho
Cevada	Batata, Beterraba, Couve, Linho	Aveia, Cevada, Luzerna, Trevo Violeta, Trigo
Milho	Aveia, beterraba, Couve, Linho	Milho, batata
Trigo	Aveia, Batata, Centeio, Leguminosas, Linho	Cevada, Trigo
Pimento	Aliáceas	Cucurbitáceas, Solanáceas

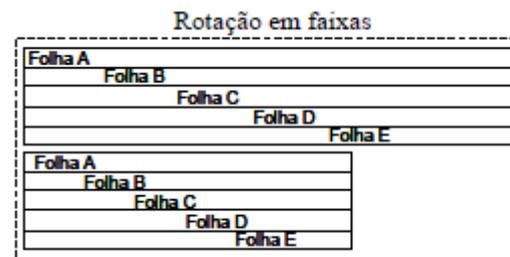
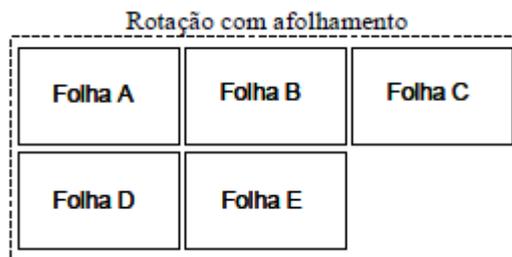
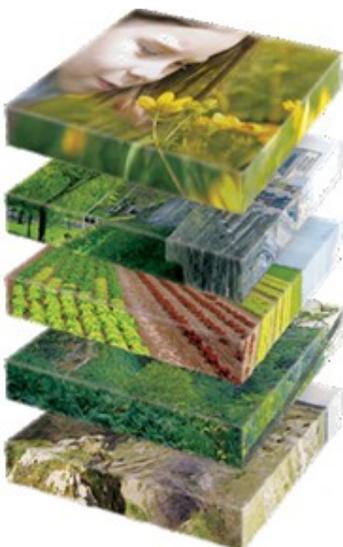


Fonte: Ferreira *et al.*, (1998) Ferreira (2009)



Exemplos das fases de desenvolvimento do ciclo cultural de algumas culturas hortícolas, para a região Norte de Portugal

- a rotação de culturas pratica-se num conjunto de parcelas de terreno – afolhamento - em número igual ao número de anos da rotação ou em faixas



Exemplos da disposição das parcelas de terreno (folhas A a E) para as culturas de uma rotação de 5 anos, ao ar livre ou em estufa

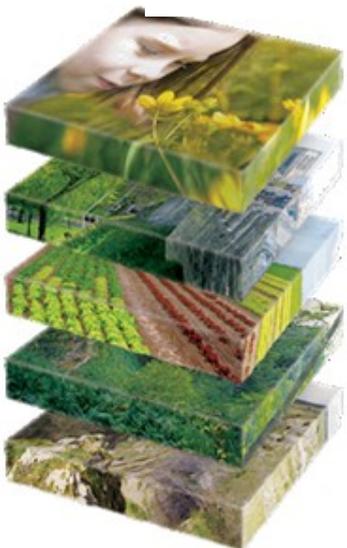
## Culturas precedentes mais favoráveis numa rotação, para diversas espécies hortícolas

---

Culturas	Culturas precedentes mais favoráveis
Alface	- Aliáceas, Cucurbitáceas, batata
Batata	- Cucurbitáceas, Leguminosas, couve-flor ou brócolo
Cebola	- Brassicas, Cucurbitáceas, Solanáceas
Cenoura	- Aliáceas, Cucurbitáceas, batata, couve-flor ou brócolo, milho
Couve	- Aliáceas, batata, Cucurbitáceas
Feijão verde	- Aliáceas, cenoura, couve, pimento
Melão	- Aliáceas, Brassicas, batata, cenoura
Nabo	- Aliáceas, Solanáceas, espinafre
Tomate	- Aliáceas, Brassicas, cenoura

---

Fonte: Ferreira et al. (1998).



**Alface** – em sulcos de cebola verde apanhada, o composto existente nos sulcos das cebolas alimenta as alfaces e repele os coelhos

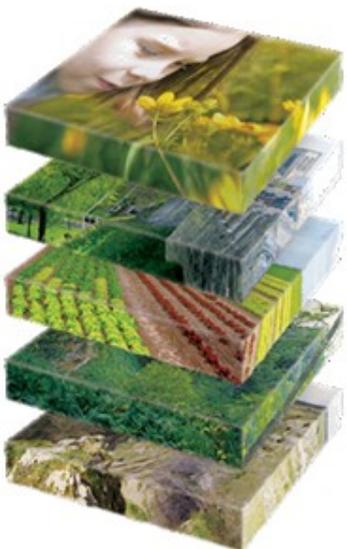


# CONSOCIAÇÕES

As consociações ou associações, de culturas são sistemas de policultura em que duas ou mais espécies de plantas estão suficientemente próximas para que haja uma competição ou complementação entre elas. Essas interações podem ter efeitos negativos (inibidores) ou positivos (estimulantes).

## Vantagens da consociação:

- Melhor combate às pragas (insectos e ácaros);
- Diminuição das infestantes devido ao sombreamento e/ou alelopatia;
- Melhor utilização dos nutrientes do solo, com a possibilidade de maior produtividade.

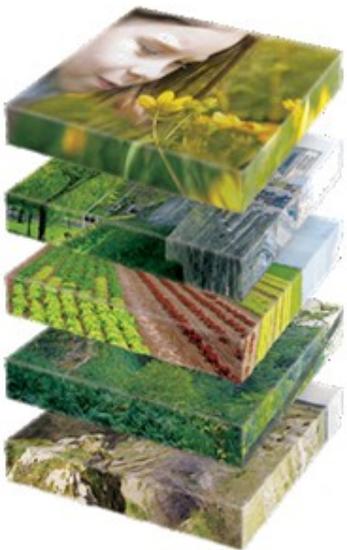




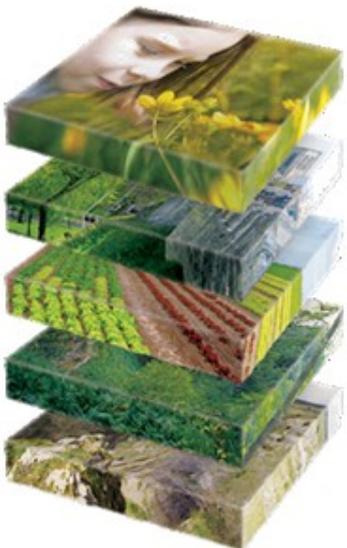
As culturas com efeitos alelopáticos, as quais inibem ou diminuem o crescimento das infestantes, libertando toxinas naturais ou “aleloquímicos”, como é o caso do centeio, sorgo e erva do Sudão.

Os aleloquímicos, produzidos pelas plantas podem ser libertados pela lavagem das folhas por água da chuva ou rega, por meio dos exsudados das raízes, e através da volatilização das folhas, influenciam directa ou indirectamente outras plantas inibindo ou estimulando o seu crescimento.

Para Lampkin (1998), os alcalóides que frequentemente se encontram nas plantas medicinais, raramente são consideradas substâncias alelopáticas, no entanto estas produzem interferências com outras plantas.



# CONSOCIAÇÕES



**Consociação de culturas** - crescimento simultâneo de duas ou mais culturas em uma mesma área, não estabelecidas necessariamente ao mesmo tempo, devendo estar integrada numa rotação de culturas

# CONSOCIAÇÕES



alface e cebola



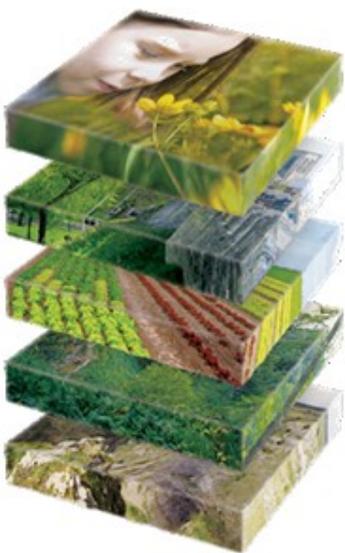
milho e feijão



fava e azevém



alface e amor-perfeito





## CONSOCIAÇÕES FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS

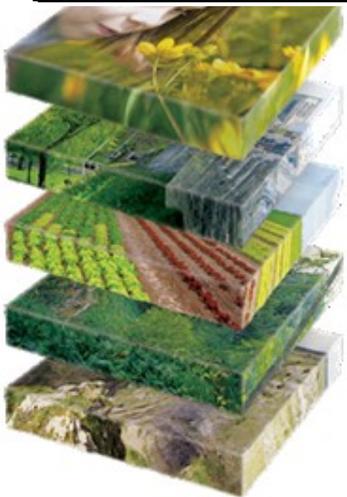
As consociações tradicionais são as que combinam gramíneas com leguminosas, aproveitando a fixação biológica de azoto da leguminosa e as vantagens da gramíneas (conservação do solo, tutor).

A consociação de hortícolas com velocidades de crescimento, para melhor aproveitar o terreno, também é comum: rabanetes ou alfaces entre cenouras. A consociação de plantas em que uma beneficia da sombra de outra também é possível (Ex<sup>o</sup> Milho+abóbora)

## CONSOCIAÇÕES E PROTECÇÃO DAS CULTURAS

Algumas consociações são feitas para proteger as culturas de pragas e doenças.

Estas consociações, com o objectivo de afastar pragas, têm sido testadas principalmente nos EUA. A maior parte já foi testada em Portugal, e o efeito benéfico nem sempre é o da repelência; por vezes as plantas, sem repelir a praga, atraem auxiliares que a combatem - é um efeito indirecto mas muitas vezes eficaz. (Quadro 6.)



# CONSOCIAÇÕES



	Consociações Favoráveis	Consociações Desfavoráveis
<b>Abóbora</b>	Chicória, feijão de vagem e milho	Batata, beterraba e rabanete
<b>Acelga</b>	Cenoura, couve e feijão	
<b>Aipo</b>	Alface, alho francês, couve, feijão e tomate	Batata e milho
<b>Alface</b>	Aipo, cebola, cenoura, couve, feijão, morango, pepino, rabanete, tomate e ervilha	
<b>Alho</b>	Alface, beterraba, morango e tomate	Couve, ervilha e feijão
<b>Alho francês</b>	Aipo, alface, cebola, cenoura, couve, morango, tomate	Beterraba ervilha e feijão
<b>Batata</b>	Espinafre e feijão	Aipo, beterraba, couve, ervilha, milho, pepino e tomate
<b>Beterraba</b>	Alface, alho, cebola, couve, feijão rasteiro, rábano, morango e pepino	Feijão trepador, alho francês, batata e milho
<b>Cebola</b>	Alface, beterraba, cenoura, morango, pepino e tomate	Couve, ervilha e feijão
<b>Cenoura</b>	Acelga, aipo, alface, alho francês, cebola, ervilha, rábano, rabanete e tomate	

Tabela 1

# CONSOCIAÇÕES



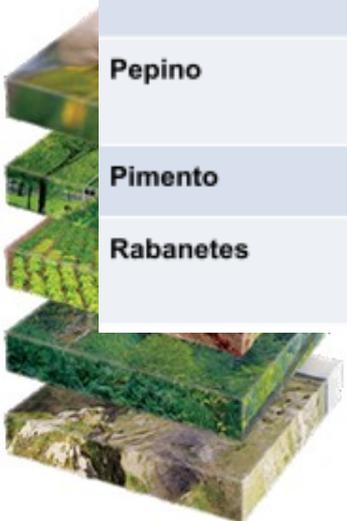
	Consociações Favoráveis	Consociações Desfavoráveis
<b>Couve</b>	Acelga, aipo, alecrim, alface, alho francês, batata, beterraba, ervilha, espinafre, feijão rasteiro, menta, salvia, rábano, rabanete, tomate e tomilho	Cebola e morango
<b>Ervilha</b>	Alface, cenoura, couve, milho, nabo, pepino, rabanete e rábano	Alho, alho francês, batata, cebola, feijão e tomate
<b>Espinafre</b>	Alface, batata, beterraba, couve, feijão, morango, nabo, rábano, rabanete e tomate	
<b>Feijão</b>	Acelga, aipo, alface, batata, beterraba, cenoura, couve, espinafre, milho, morango, nabo, pepino, rábano, rabanete e tomate	Alho, alho francês, cebola e ervilha
<b>Feijão vagem</b>	Batata, milho, rabanete e abóbora	Alho, beterraba e cebola
<b>Milho</b>	Alface, abóboras, ervilha, feijão, pepino e tomate	Aipo, batata e beterraba
<b>Morango</b>	Alface, alho, alho francês, beterraba, cebola, couve, espinafre, feijão, rábano e rabanete	



# CONSOCIAÇÕES



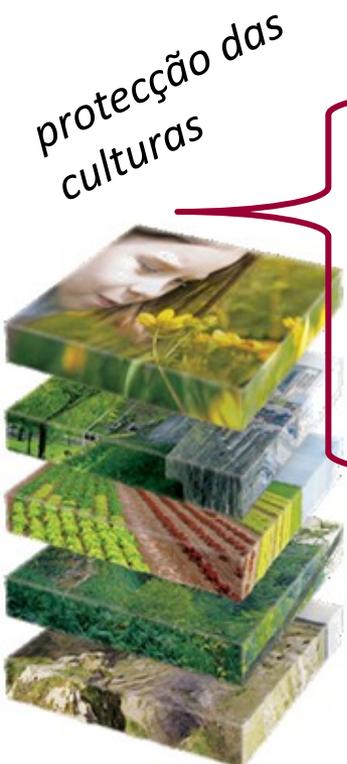
	Consociações Favoráveis	Consociações Desfavoráveis
<b>Nabo</b>	Acelga, alecrim, alface, ervilha, espinafre, feijão e hortelã	Batata, mostarda e tomate
<b>Pepino</b>	Aipo, alface, beterraba, cebola, ervilha, feijão e milho	Batata, rábano e rabanete
<b>Pimento</b>	Cenoura, cebola, salsa e tomate	Rábano
<b>Rabanetes</b>	Acelgas, alface, cenoura, couve, ervilha, espinafre, feijão e morango	Pepino
<b>Salsa</b>	Milho e tomate	
<b>Tomate</b>	Aipo, alface, alho, alho francês, cebola, cenoura, espinafre, feijão, milho e salsa	Batata, couve, ervilha e pepino
<b>Nabo</b>	Acelga, alecrim, alface, ervilha, espinafre, feijão e hortelã	Batata, mostarda e tomate
<b>Pepino</b>	Aipo, alface, beterraba, cebola, ervilha, feijão e milho	Batata, rábano e rabanete
<b>Pimento</b>	Cenoura, cebola, salsa e tomate	Rábano
<b>Rabanetes</b>	Acelgas, alface, cenoura, couve, ervilha, espinafre, feijão e morango	Pepino





## Vantagens da consociação de culturas

- aumento de **produtividade**
- melhor **aproveitamento do solo**
- melhor **eficiência** na utilização dos **nutrientes do solo** (culturas com diferentes necessidades em nutrientes e sistemas radiculares diferentes, com absorção de nutrientes em diferentes profundidade do solo)
- **quebra de ciclos** de pragas e doenças
- associação de culturas hortícolas com plantas aromáticas (alcalóides aromáticos) para repulsão de inimigos da cultura
- **barreira** à propagação de pragas e doenças
- reduz a acção das **infestantes** (**ensombramento**, presença de **compostos alelopáticos** exsudados ao nível da raiz e folhas)
- menor susceptibilidade a adversidades do **clima** (protecção contra a exposição solar, aumento de humidade junto ao solo, protecção contra geadas e ventos frios)
- **diversidade** de produção





## Protecção de culturas por meio de consociações

**absinto** - contra mamíferos, borboleta da couve e moscas/mosquitos

**alecrim** – contra borboleta da couve, moscas da cenoura e mosquitos

**alho** - contra o escaravelho japonês, afídeos, gorgulhos, brocas da fruta e aranhas

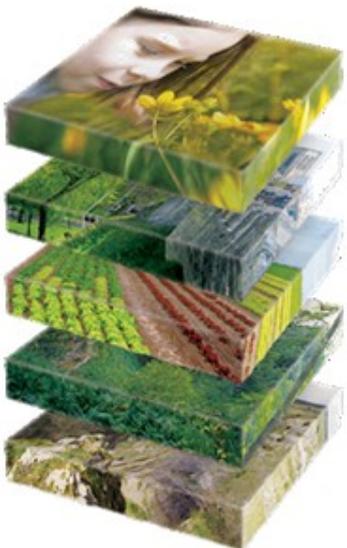
**hortelã** - contra a borboleta branca da couve

**hortelã-pimenta** – contra formigas e borboletas da couve

**hortelã-verde** – contra formiga e afídeos

**manjeriço** - contra moscas e mosquitos

**salva** – contra borboleta da couve, mosca da cenoura e carraças.

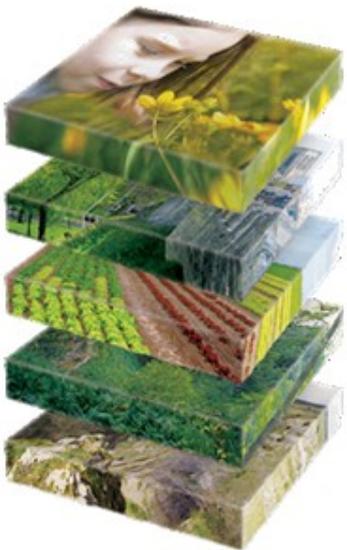




Nos ecossistemas “naturais”, ie, na “floresta virgem”, e até noutras florestas com uma intervenção regrada do homem, observa-se uma camada de folhas, ramos e outros “resíduos” orgânicos que cobrem o solo, constituindo aquilo a que vulgarmente se chama de “manta morta”.

Estas florestas não são regadas, nem fertilizadas pelo Homem, contudo a sua vegetação atinge muitos metros de altura e não apresenta sintomas de falta de água nem de fertilizantes, a não ser em anos de seca.

O solo encontra-se protegido contra a erosão e há um equilíbrio, não ocorrendo o predomínio de algumas plantas.



## TÉCNICA DE EMPALHAMENTO

Nesta técnica (designada por “mulching” em inglês ou “paillage” em francês), são normalmente utilizados materiais Vegetais, embora seja possível a utilização de materiais sintéticos como o plástico. Contudo este deverá ser evitado por várias razões, como ecológicas, económicas e técnicas, e mais importante, por não fornecer nutrientes ao solo.



## Cobertura do solo “Mulching” – Coberturas do solo com matérias inertes ou orgânicas - plástico preto, branco ou cinzento ou de materiais orgânicos (restos de plantas, casca de pinheiro, etc) entre as plantas cultivadas



### *Vantagens*

- desenvolvimento de ambiente favorável
- para as raízes da cultura
- redução de infestantes e de evaporação da água do solo
- melhoria da estrutura do solo pela intensificação da actividade microbiana
- redução de mão-de-obra

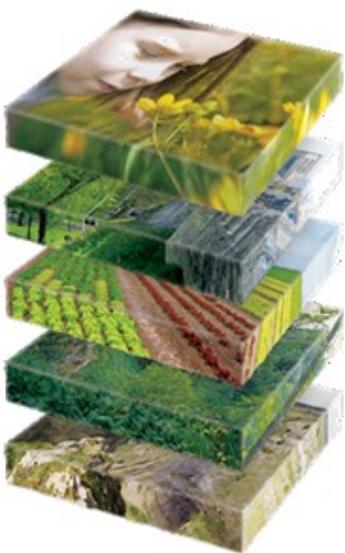




Antes de se proceder à cobertura do solo deve efectuar-se uma monda das ervas.

A espessura da camada varia com o tipo de material utilizado, por exemplo:

- 20-25 cm, no caso de utilizar mato em pomares;
- 20 cm de altura utilizando-se casca de pinheiro em pomares, numa faixa de 1 m de largura (na linha);
- 10 cm se for utilizada relva seca;
- 3 cm no máximo utilizando relva verde;
- 15-20 cm em culturas hortícolas de ciclo mais longo.



Em pomares deve-se ter o cuidado de deixar 2 a 3 cm em torno do tronco da árvore sem material vegetal, para evitar o desenvolvimento de fungos patogénicos.

Em zonas atreitas a ratos deve-se evitar a cobertura do solo com palha.

Em regiões de risco de geada, deve proceder-se à cobertura do solo na Primavera, umas semanas mais tarde.



## EMPALHAMENTO: materiais utilizados

Palha de cereais ou de ervas espontâneas:

Fetos;

Tojo;

Esteva;

Resíduos de culturas, como é o caso do pseudo-tronco da bananeira;

Folhas de árvores;

Ramos de árvores e de arbustos;

Casca de árvores;

Aparas de madeira;

Relva cortada;

Composto orgânico;

Bagaço de uva, de azeitona ou de cana de açúcar;

Cana triturada.

Na escolha do material a utilizar, enquanto forma de fornecimento de fertilizantes, manutenção e conservação do solo, deve-se ter em atenção vários factores:

- Disponibilidade na região

- Composição química do solo e do material





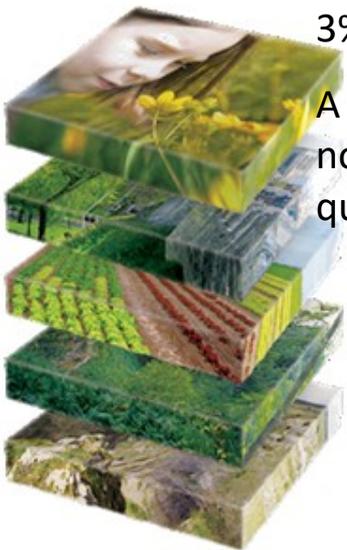
## EMPALHAMENTO: materiais utilizados

No Douro Litoral , por ex., os solos são ácidos e existe disponível casca de pinheiro e tojo. Deverá optar-se pelo tojo, pois não acidifica o solo como a casca de pinheiro e além de evitar as ervas e diminuir a evaporação de água, fornece nutrientes, entre os quais o azoto, pois é uma leguminosa. (Quadro 1.) Por outro lado, ao cortar e retirar o tojo dos montes estamos a reduzir a carga de biomassa combustível.

No caso do bagaço de uva, a sua utilização em solos ácidos deve ser precedida de um estágio, que consiste simplesmente em deixar este bagaço ao tempo, vários meses, pelo menos um ano.

A aparas ou estilha de madeira, até 7 cm de diâmetro, pode ser utilizada na recuperação da fertilidade do solo, em grande parte devido ao aumento do teor de húmus estável. Em estudos desenvolvidos no Canadá, primeiro utilizando ramos de coníferas e depois de carvalho, com doses de 150-200 m<sup>3</sup>/há, verificou-se um aumento do teor de MO em 3% em apenas um ano.

A utilização de composto orgânico na cobertura do solo, tem várias condicionantes, nomeadamente em fruteiras que deverá ser utilizada apenas em árvores adultas, visto que o sistema radicular está devidamente desenvolvido.

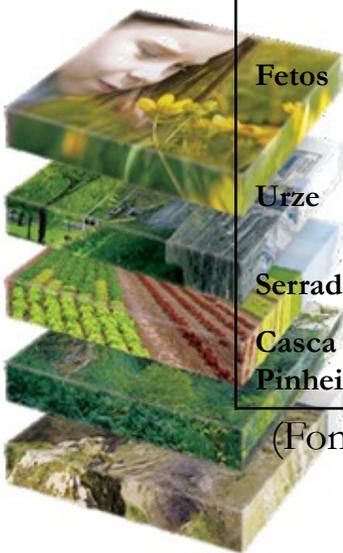




**Quadro 1.** Composição química de alguns resíduos florestais

Resíduo Florestal	Razão C/N	pH H <sub>2</sub> O	Humidade (%)	MateriOrgani (%)	N (%)	P(%)	K(%)	Ca(%)
Mato misto	53	4,6	49	41	0,45	0,19	0,2	0,08
Giesta	22				2,59	0,13	0,5	0,29
Tojo	35				1,62	0,06	0,32	0,19
Carqueija	37				1,52	0,06	0,22	0,17
Sargaça	49				1,15	0,12	0,47	0,29
Fetos	56				0,98	0,07	0,22	0,53
Urze	71				0,79	0,07	0,31	0,23
Serradura	95	5	21	64	0,06	0,17	0,04	0,04
Casca de Pinheiro	200	3,9	40	37	0,11	0,19	0,16	0,08

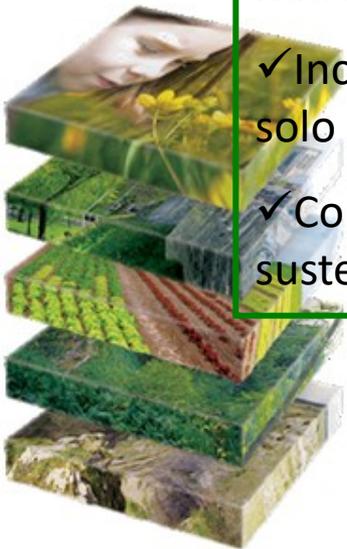
(Fonte: Ferreira, 2009)



# EMPALHAMENTO: Vantagens e Inconvenientes

## VANTAGENS:

- ✓ Evita ervas
- ✓ Reduz a evaporação de água
- ✓ Fornece nutrientes
- ✓ Contribui para a conservação do solo
- ✓ Favorece a estrutura e a permeabilidade e a absorção de nutrientes do solo;
- ✓ Incrementa a biodiversidade do solo
- ✓ Contribui para a gestão sustentável das florestas.



## INCONVENIENTES:

- ✓ Maior risco de geada
- ✓ Possibilidade de propagação de doenças como o cancro da macieira
- ✓ Aumento da população de ratos se forem utilizados materiais como a palha
- ✓ Exigência de mão de obra na colocação do material
- ✓ Custo do material de for adquirido fora da exploração.





## Cobertura do solo enrelvamento

– manutenção de forma permanente ou temporária, sobre a totalidade ou parte da superfície do solo, duma cobertura vegetal espontânea ou semeada

### *vantagens*

- melhoria da superfície do solo pelo decomposição ou presença de raízes, sobretudo de gramíneas, e enriquecimento do solo em matéria orgânica
- melhoria da trafegabilidade do solo no período chuvoso
- redução da compactação do solo em período chuvoso
- redução da erosão nos solos em declives
- absorção do excesso de água do solo no Inverno



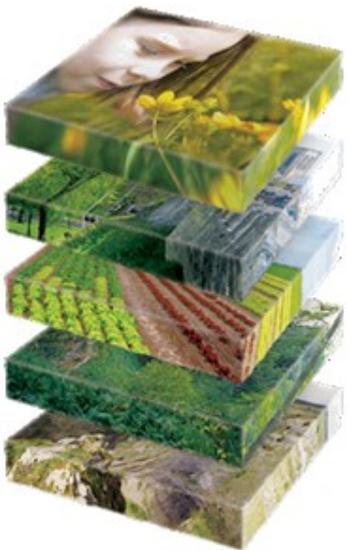
## Materiais para cobertura do solo:

- filmes de plástico - plástico preto apresenta melhor efeito contra as plantas infestantes, enquanto filmes transparentes são mais eficientes na semi-forçagem da cultura
- tela têxtil - maior duração, em média de 7 anos.
- papel – em pasta ou triturado - cobertura do solo em faixas
- cobertura vegetal (mulching) - adubo verde, corte de plantas infestantes deixados à superfície do solo, palhas (tendo-se o cuidado de evitar a contaminação do solo com sementes), resíduos das culturas, matos, cascas ou folhas de árvores



### Aplicação correcta dos filmes:

- superfície do solo bem alisada, sem resíduos orgânicos, de forma a permitir um bom contacto entre o solo e o filme;
- boa ancoragem do filme, adoptando se necessário cortinas de abrigo;
- Utilização de sistemas de rega gota-a-gota colocados por debaixo dos filmes





Família	Nome comum	Nome científico
Lamiáceas	bela-luz rosmaninho	<i>Thymus mastichina</i> <i>Lavandula stoechas</i>
Brassicáceas	saramago labresto-de-flor-amarela	<i>Raphanus raphanistrum</i> <i>Brassica barrelieri</i>
Apiáceas	funcho cenoura-brava	<i>Foeniculum vulgare</i> <i>Daucus carota</i>
Asteráceas	margação margaça dente-de-leão pampilro pampilho-de-micão	<i>Anthemis arvensis</i> <i>Chamaemelum mixtum</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Chrysanthemum segetum</i> <i>Coleostephus myconis</i>
Leguminosas	luzerna-preta luzerna-orbicular trevo-branco trevo-subterrâneo trevo-violeta ervilhaca-peluda cornichão luzerna luz-cortada meliloto-branco trevo-de-cheiro bersim trevo-branco trevo-morango trevo-rosa trevo-encarnado trevo trevo-da-Pérsia ervilhaca-vulgar	<i>Medicago polymorpha</i> <i>M. orbicularis</i> <i>Trifolium repens</i> <i>T. subterraneum</i> <i>T. pratense</i> <i>Vicia villosa</i> <i>Lotus corniculatus</i> <i>Medicago sativa</i> <i>Medicago truncatula</i> <i>Melilotus albus</i> <i>Melilotus officinalis</i> <i>Trifolium alexandrinum</i> <i>Trifolium arvense</i> <i>Trifolium fragiferum</i> <i>Trifolium hirtum</i> <i>Trifolium incarnatum</i> <i>Trifolium michelianum (=T. balansae)</i> <i>Trifolium resupinatum</i> <i>Vicia sativa</i>
Gramíneas	agrostide-ténue balanço aveia bromo fura-capa bromo-de-Schrader panasco festuca-alta  festuca-encarnada cevada-dos-ratos cevada-das-quatro-carreiras erva-castelhana azevem-perene azevem-bastardo cabelo-de-cão	<i>Agrostis capilaris</i> <i>Avena barbata</i> <i>Avena sativa</i> <i>Bromus inermis</i> <i>Bromus rigidus</i> <i>Bromus catharticus</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca arundinacea</i> <i>Festuca indigesta</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Hordeum vulgare</i> <i>Lolium multiflorum</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Lolium rigidum</i> <i>Poa annua</i>





# Importância da vegetação espontânea na protecção contra pragas do olival

M.F. Gonçalves<sup>(1)</sup>, A. T. Oliveira<sup>(2)</sup>, J.A. Pereira<sup>(3)</sup> & L.M.Torres<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; <sup>(2)</sup>Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes <sup>(3)</sup>CIMO/Escola Superior Agrária de Bragança

A biodiversidade é fundamental para o desenvolvimento de sistemas de olivicultura sustentável. Sem adequada biodiversidade não pode ser devidamente concretizada a limitação natural dos inimigos do olival, designadamente a exercida por artrópodos entomófagos. Nesta perspectiva, também a biodiversidade vegetal assume papel relevante, pela importância que tem no aumento de populações e diversidade de auxiliares, ao proporcionar-lhes hospedeiros alternativos, alimento suplementar, abrigos e locais de hibernação. De entre as famílias de plantas presentes no ecossistema olival referem-se, pela importância que poderão ter no fomento da fauna auxiliar, as lamiáceas, asteráceas, brassicáceas, apiáceas, e fabáceas.

## Lamiáceas

Devido ao seu porte baixo, muitas lamiáceas favorecem auxiliares que vivem no solo, nomeadamente coleópteros. Salienta-se nesta família a bela-luz, *Thymus mastichina* L. que favorece microhimenópteros e sirfídeos, e o rosmaninho, *Lavandula stoechas* L., que beneficia os sirfídeos



Bela-luz



Rosmaninho

## Asteráceas

Plantas como o margação, *Anthemis arvensis* L., a margaça, *Chamaemelum mixtum* (L.) All. e o dente-de-leão, *Taraxacum officinale*

## Apiáceas

Plantas como o funcho, *Foeniculum vulgare* Mill., e a cenoura-brava, *Daucus carota* L., favorecem auxiliares como microhimenópteros parasitóides, coccinélídeos, sirfídeos e crisopídeos



Funcho

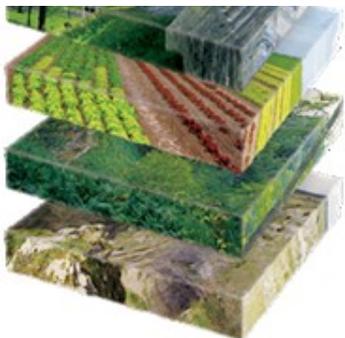


Cenoura-brava



Cobertura vegetal da entrelinha de acordo com os objectivos pretendidos

Objectivo principal	Tipo de cultura de cobertura	Características da cultura de cobertura	Gestão	
			Opções	Decisões
Melhoria da fertilidade do solo	Leguminosas Gramíneas + Leguminosas	Anual/Perene Ciclo Vigor Persistência Precocidade ---	Corte Pastoreio	Quando? Com que frequência?
Protecção do solo	Gramíneas			
Transitabilidade	Gramíneas		Controlo Químico	Como? Quando?





## NÃO MOBILIZAÇÃO E/OU MOBILIZAÇÃO MÍNIMA

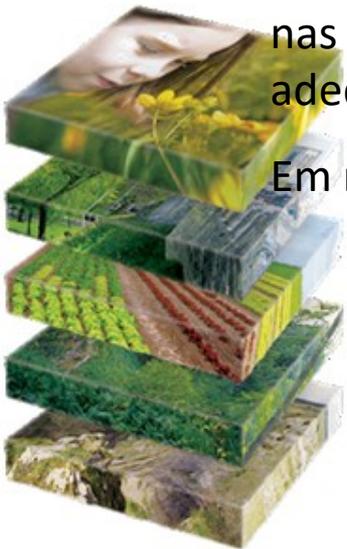
Em agricultura não há normas explícitas que limitem o trabalho do solo.

No MPB há dois objectivos que, numa forma implícita, implicam algumas limitações:

1. Manutenção e melhoria do solo e respectiva fertilidade
2. Diminuição do consumo de energias não renováveis.

Para atingir estes objectivos muitas vezes há que mobilizar pouco (ou quase nada nas encostas mais declivosas e com maior risco de erosão), da maneira mais adequada à cultura e ao solo e na melhor altura.

Em muitos casos opta-se pelo enrelvamento ou empalhamento.



# NÃO MOBILIZAÇÃO E/OU MOBILIZAÇÃO MÍNIMA

## Práticas e equipamentos



Antes de fazer uma lavoura ou outro trabalho do solo o agricultor tem que ter consciência das consequências desse trabalho. Uma lavoura com charrua de aivecas a 30 cm, com reviramento da leiva tem várias consequências negativas:

- ✓ Destruição de parte dos organismos do solo, pois são enterrados os que mais precisam de oxigénio e são trazidos para a superfície os que morrem na presença dele;
- ✓ Calo de lavoura no fundo do rego pela acção da charrua e da roda do tractor, tanto maior quanto mais argiloso e húmido for o solo;
- ✓ Tempo de trabalho elevado, maior consumo de gasóleo e conseqüentemente mais gasto de energia e maior emissões de CO<sub>2</sub>.

Em MPB a charrua não é proibida mas raramente é aconselhada. Sempre que é possível utilizam-se alfaias de dentes, que não reviram as camadas do solo, não provocam calo de lavoura e mantêm a estrutura.

Em solos argilosos e compactos o trabalho começa com a mobilização profunda a cerca de 50 cm, com o subsolador, que mobiliza o solo sem provocar o reviramento da leiva.



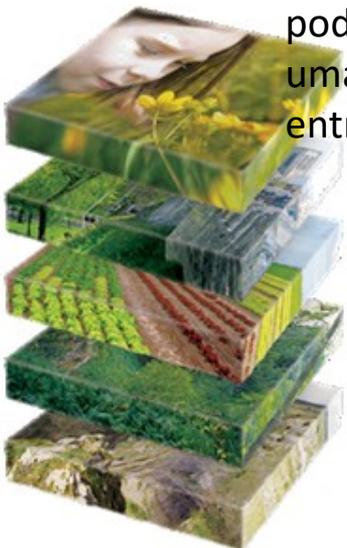
# NÃO MOBILIZAÇÃO E/OU MOBILIZAÇÃO MÍNIMA

## Práticas e equipamentos

Em caso de haver vegetação que dificulte o trabalho deve passar-se antes com a grade de discos ou, melhor ainda quando a vegetação é muita com destroçador de martelos ou um corta-matos de facas ou correntes. Após a subsolagem pode passar-se o escarificador para preparar o terreno para a plantação ou sementeira.

Em vez de diferentes passagens com diferentes alfaias pode passar-se uma só vez com uma alfaia combinada, poupando assim tempo de trabalho e evitando inconvenientes doutras alfaias e de repetidas passagens do tractor.

Se o solo não estiver muito compacto em profundidade pode optar-se por uma mobilização a 25-30cm com chisel, uma espécie de escarificador reforçado, alfaia intermédia entre o escarificador e o subsolador



# NÃO MOBILIZAÇÃO E/OU MOBILIZAÇÃO MÍNIMA

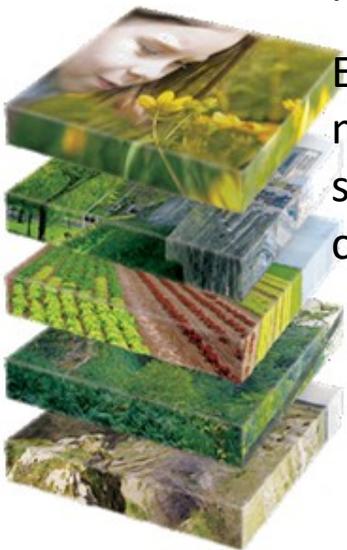
## Práticas e equipamentos



A utilização da fresa tem o inconveniente de destruir a estrutura do solo. Caso tenha de ser utilizada, deve-se trabalhar a uma baixa velocidade de rotação e a uma maior velocidade de trabalho (do tractor), e com o avental levantado, de modo a diminuir o efeito destrutivo. A fresa também provoca “calo de lavoura”, principalmente em solos argilosos e limosos e desfaz os agregados do solo (estrutura) tornando-o em pó.

As técnicas de mobilização mínima, com alfaias de dentes (em substituição da charrua), rolos, destorroadores, semeadores de sementeira directa e outras alfaias que não destruam o solo, são aconselhadas em MPB, desde que não obriguem à utilização de herbicidas.

Em culturas permanentes (olival, pomares, vinha) é possível a não mobilização. Nesse caso o solo é mantido com vegetação, espontânea ou semeada (enrelvamento permanente), cortada regularmente com cortamatos de facas ou correntes, sendo a solução ideal para o solo.

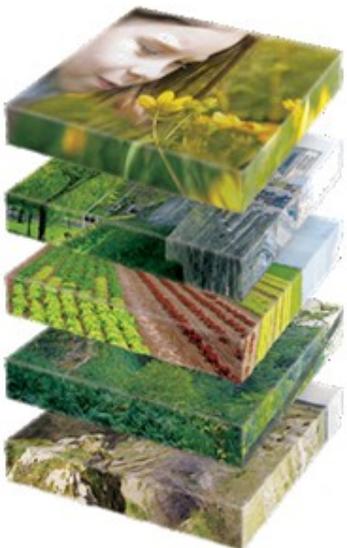




## Sementeira em local definitivo e em alfobre

**sementeira em local definitivo** - adequada às plantas que não "gostam" de ser transplantadas devido à sensibilidade destas ao transplante; ex. **favas, ervilhas, feijão verde ou seco, os nabos, nabiças, melões, melancias, meloa, etc**

**sementeira em alfobre – viveiro** - tem a vantagem de iniciar a germinação numa altura em que não existem ainda todas as condições no local definitivo, permitindo um melhor aproveitamento do tempo, da temperatura e luz solar ambientes, mas com a desvantagem de operações de transplante.





## Sementeira

**sementeira em linhas** - colocar as sementes ao longo de uma linha; adequada a **semente miúda ou graúda**, mais exigentes e que necessitam de mais espaço entre si; após a germinação **repica-se** - escolher as mais robustas e arrancar as outras.

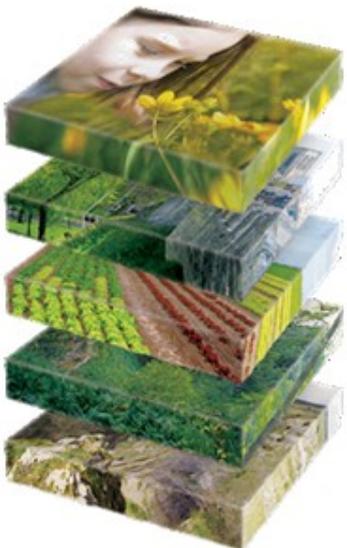
- economia de semente
- facilidade de movimentação máquinas e pessoas
- área de expansão mais uniforme

**sementeira a lanço** - manualmente ou utilizando um distribuidor centrífugo ou pendular, que deixa as sementes espalhadas à superfície; **adequada para plantas de muito pequeno porte**, que não vão ser afectadas em termos de sucesso de crescimento pela proximidade das sementes e futura germinação; ex. **salsa, coentros, nabiças**, etc.

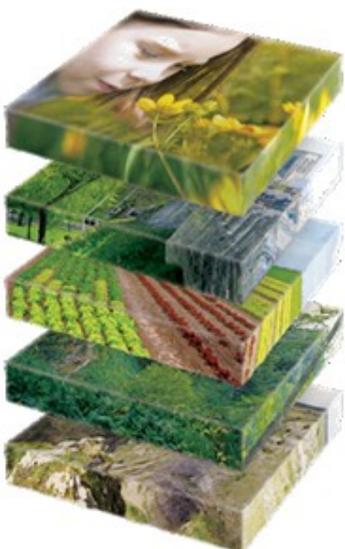
- parcelas pequenas
- terrenos irregulares ou acidentados
- cobertura uniforme do solo: prados, relvados
- sementes muito finas
- solos muito húmidos (manual)

**sementeira em covachos** – colocar as sementes em pequenas covas

- sementes de baixa faculdade germinativa
- compassos muito largos (e.g. abóboras)



Método	Tipo de hortícola	
Sementeira directa	Beterraba	Rábano
	Cenoura	Rabanete
	Milho	Rustabaga
	Agrião	Salsifi
	Quiabo	Nabo
Sementeira no interior e transplantação para a horta	Brócolos	Aipo
	Couve-de-bruxelas	Beringela
	Couve-de-folhas	Funcho de Florença
	Alcachofra	Pimento
	Couve-flor	Tomate
	Aipo-rábano	
Sementeira no interior ou no local definitivo	Feijão	Abóbora
	Pepino	Melancia
	Melão	Ervilha



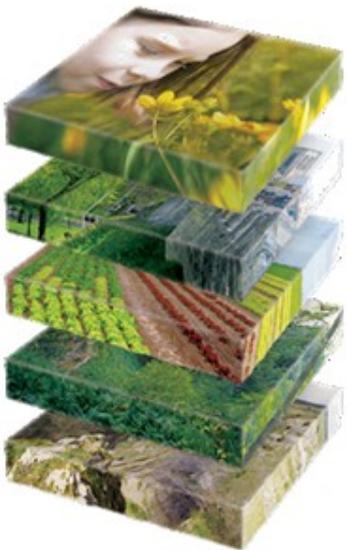


**sementeira directa** – realizada directamente me cima do restolho da cultura anterior

- requer equipamento apropriado (semeadores directos)
- reduzir substancialmente os custos da operação de instalação, uma vez que dispensa qualquer tipo de mobilização do terreno,
- constitui uma alternativa de grande eficácia para a conservação do solo

### **cuidados**

- escolha da oportunidade de sementeira
- profundidade de sementeira
- condições de trabalho da máquina





### Acondicionamento da semente ao solo

- compactar a terra após a sementeira, de modo a aconchegar bem a semente ao solo, para garantir uma boa germinação e desenvolvimento inicial das plantas (melhor conservação da humidade e que esta seja mais facilmente absorvida pela semente e pelas radículas das jovens plantas)

### Inoculação de sementes

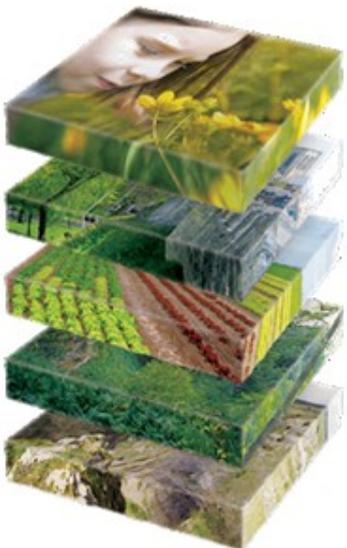
**Rhizobium** - interacção simbiótica estabelecida entre as raízes da maioria das plantas e algumas bactérias do género *Rhizobium*

– assegurar elevadas taxas de fixação de azoto atmosférico

**Micorrizas** - interacção simbiótica estabelecida entre as raízes da maioria das plantas e algumas espécies de fungos do solo

- o fungo coloniza a raiz da planta e proporciona-lhe nutrientes minerais e água, que extrai do solo através da sua rede de filamentos (hifas que crescem desde o interior da raiz até à rizosfera) e a planta disponibiliza ao fungo alimento orgânico

- **ectomicorrizas** - formam um micélio tipo manto, à volta da raiz, penetrando apenas na epiderme; classes Basidiomiceta e Ascomiceta, que podem produzir cogumelos como órgão de frutificação, como é caso das *trufas*
- **endomycorrizas ou micorrizas arbusculares** - penetram nos tecidos das raízes, desenvolvendo estruturas de micélio tipo arbúsculos, onde ocorrem as transferências de nutrientes orgânicos para o fungo e de nutrientes minerais para a planta; classe dos Zigomiceta





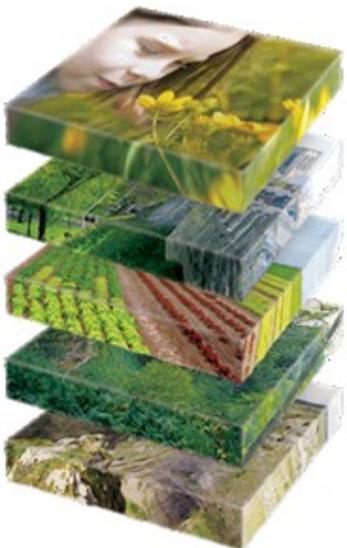
- **compasso de sementeira ou plantação** - distância entre linhas e entre plantas na linha

- arejamento das culturas
- diminuir a competição entre as plantas (espécie, fertilidade do terreno, disponibilidade hídrica)
- exigências de mecanização

*Determina a densidade de plantas por hectare*

**distância na entrelinha (cm) X distância na linha (cm)**

**ex. 50 x 20**



Batata: 40x20cm

Alface: 30-40x20cm

Couves: 40x30cm

Alho-porro: 40x10cm

Cebola: 30x15cm

Tomate: 50x50cm



## ÉPOCA DE SEMENTEIRA OU PLANTAÇÃO

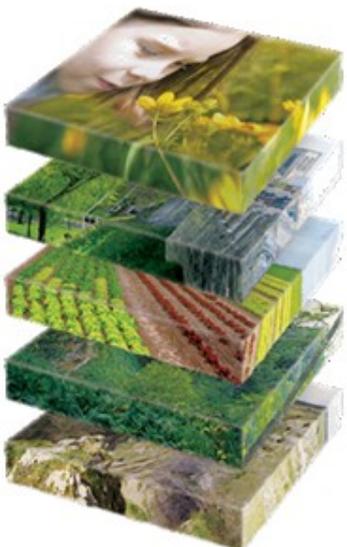
### Primavera

- instalação cultura mais rápida

### Outono

- espécies que requerem vernalização

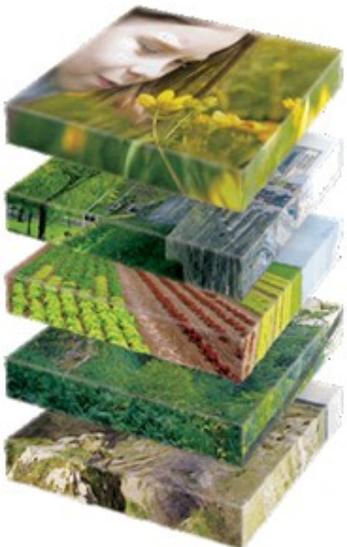
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Alface	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alho francês	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alho seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Batata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Beterraba	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Couve lombardo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Couve repolho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cebola	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cenoura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nabo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Abóbora	X	X	X	X	X				X	X	X	X
Courgette			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Feijão verde			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Nabiça	X	X	X						X	X	X	X
Couve bróculo	X	X	X						X	X	X	X
Couve coração	X	X	X						X	X	X	X
Couve-flor	X	X	X						X	X	X	X
Pepino				X	X	X	X	X	X	X	X	
Pimento					X	X	X	X	X	X	X	
Tomate					X	X	X	X	X	X	X	X

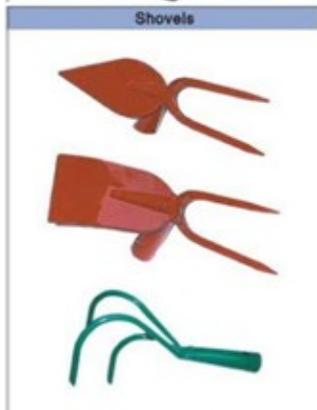


## PLANTAÇÃO – “TRANSPLANTAÇÃO”

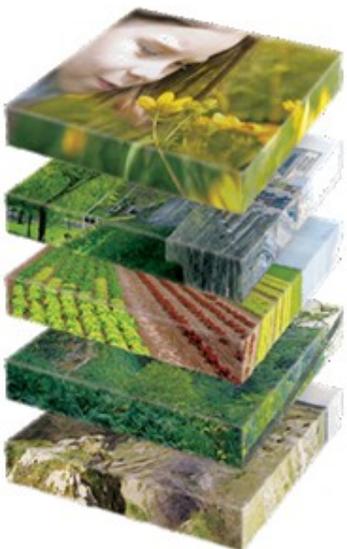
manual ou mecânica

- raiz nua; ex. cebola
- raiz protegida (plantas em tabuleiros alvéolados)





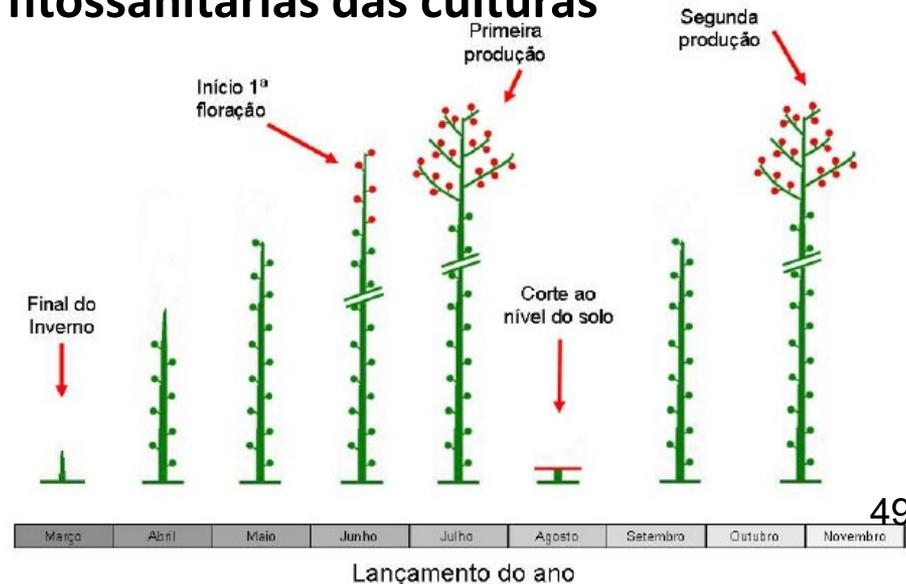
Ferramenta agrícola



**PODA** - conjunto de operações realizadas para regular a capacidade vegetativa e de frutificação das plantas

- equilibrar o vigor vegetativo e a frutificação.
- suprimir a parte da vegetação para que favoreça a frutificação, tendo que respeitar o equilíbrio vegetativo/reservas, senão há um rebentamento de ramos desmedido - ramos ladrão.
- acelerar o desenvolvimento de árvores jovens (período improdutivo)
- facilitar as intervenções culturais

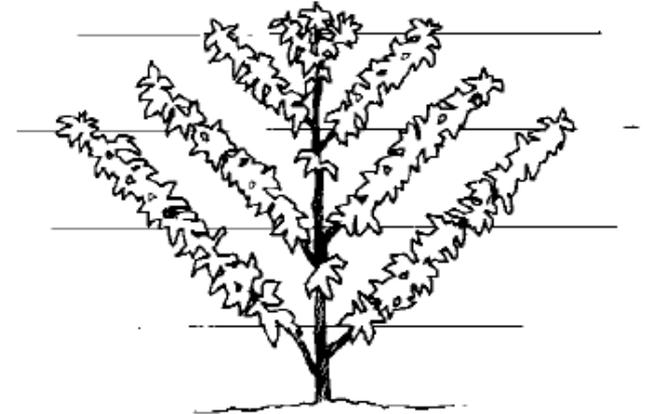
### ões fitossanitárias das culturas



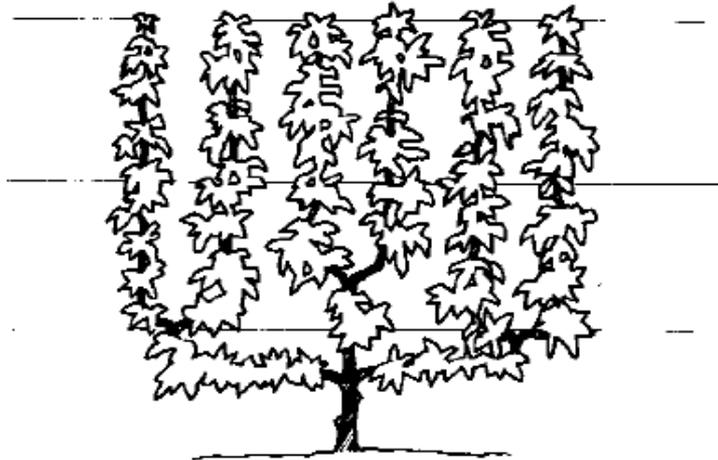
*Some examples of classical espalier forms.*



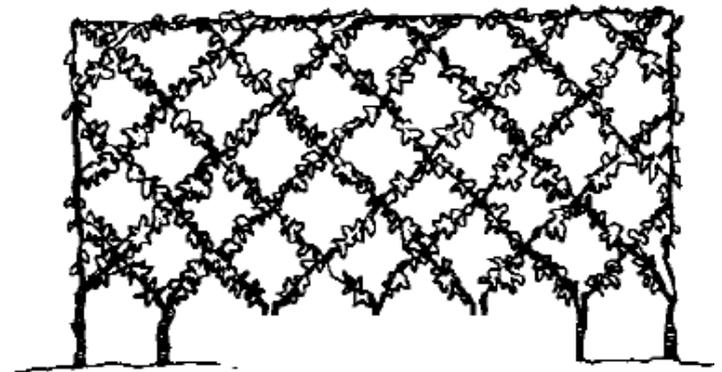
Double cordon



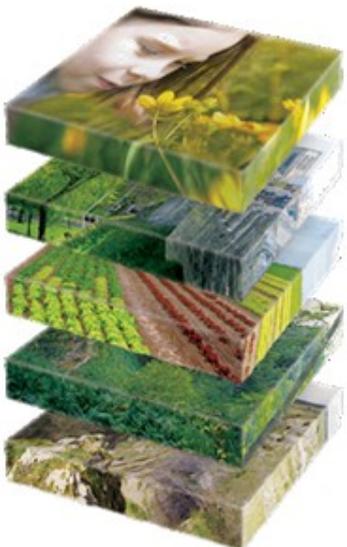
Palmette



Candelabra



Belgian fence



## TIPOS DE PODA

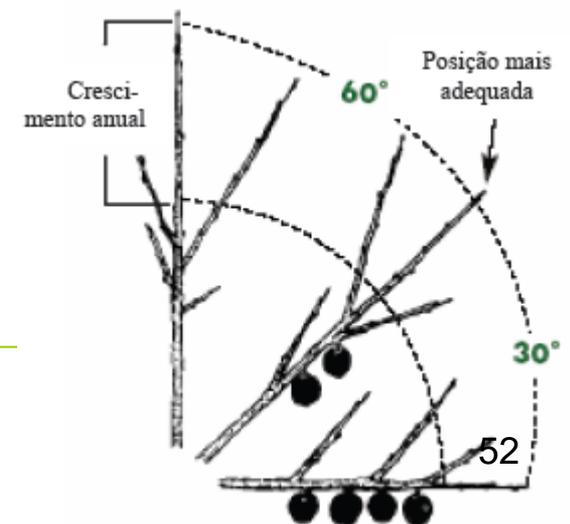
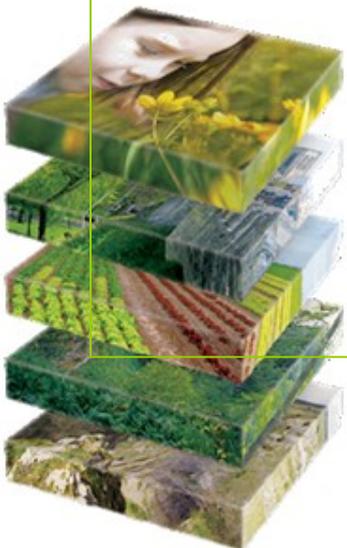
**poda de rejuvenescimento e de reforma:**

**seco ou de Inverno:** durante o repouso vegetativo das culturas, após a queda das folhas, pois estas já não estão a translocar fotoassimilados para as zonas de reserva

- quando realizada entre a queda das folhas e o abrolhamento.
- formação da árvore
- estimular o aparecimento de madeira,
- aumentar o vigor.

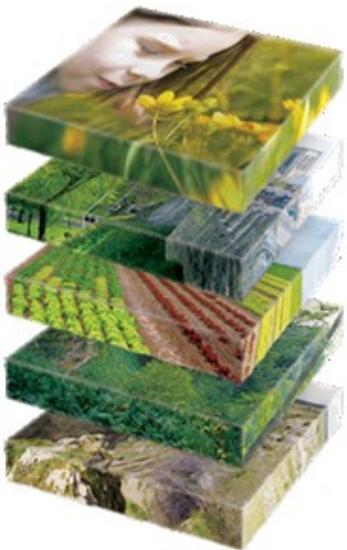
**verde ou de Verão:** após a rebentação das plantas, correcção da poda em seco

- quando realizada durante o período vegetativo.
- a época ideal ocorre entre a 4<sup>a</sup>/5<sup>o</sup> semana e a 7<sup>a</sup>/10<sup>a</sup> semana após plena floração.
- maior diferenciação floral,
- melhor cicatrização,
- maior arejamento da copa,
- melhor qualidade dos frutos
- menor custo de produção

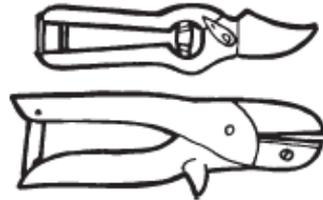




*Rejuvenation pruning involves cutting back the top of the plant to the ground. Thin the new shoots as they begin to grow to prevent excessive crowding.*

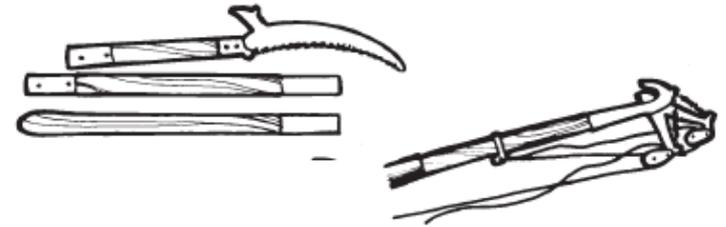


*Examples of common pruning tools.*



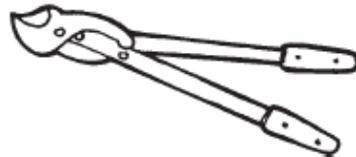
**Hand shears (for branches up to 1/4" diameter)**

Both scissors and blade/anvil types are available in 6-9" sizes. Scissor type cuts more closely, while anvil type allows the cutting of slightly larger branches.



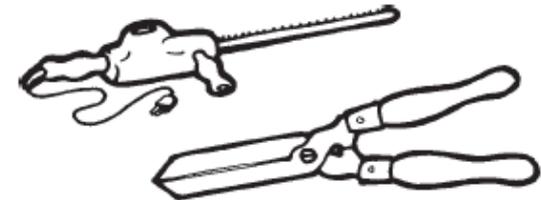
**Pole pruners (for branches beyond arm's reach)**

Either a pruning head with rope action or a saw can be mounted on a pole pruner. A "take apart" handle makes storage easier. A metal handle pole pruner is not safe for use near utility lines.



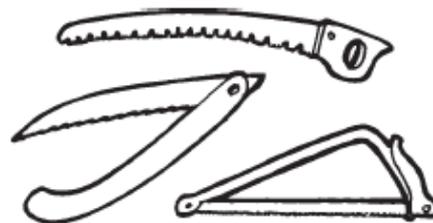
**Lopping shears (for branches up to 1-1/2" diameter)**

Scissors and blade/anvil types each have 16-30" handles. Strong but light-weight handles are critical.



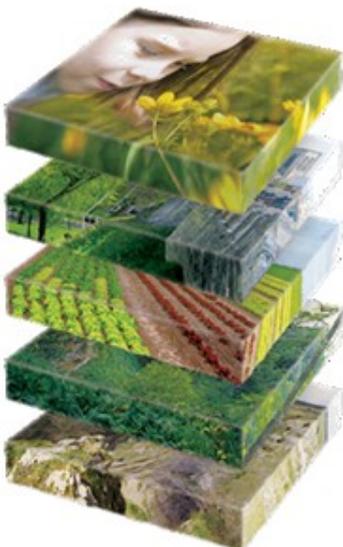
**Hedge shears (for clipping new growth into formal shapes)**

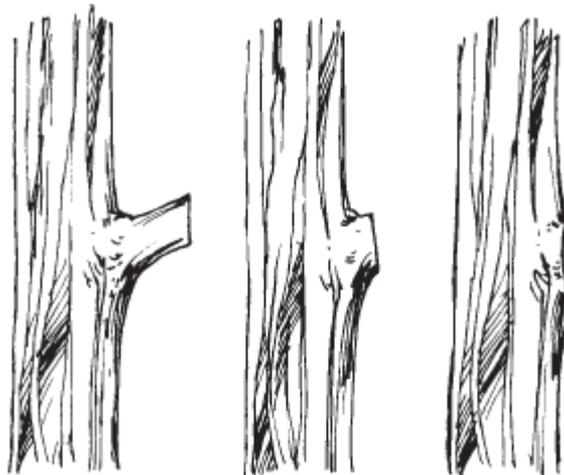
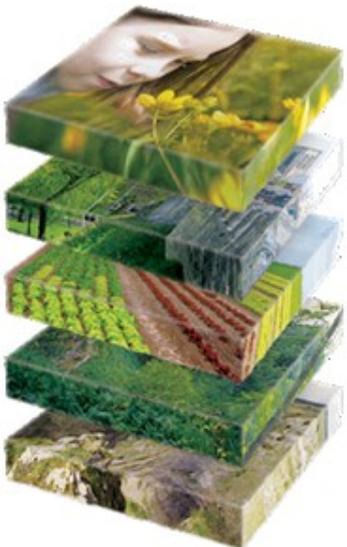
Power and hand types are available in 6-18" blades. These shears are not useful for pruning large branches or for any pruning which is intended to maintain a plant's natural appearance.



**Pruning saws (for branches over 1" diameter)**

Pruning saws are characterized by coarse teeth to prevent gumming. Most cut on the pull stroke for easier, safer use. Chain saws are dangerous to use for pruning. They are best used for cutting up limbs already pruned or for removing dead parts.





too long a stub

correct cut

too close a cut

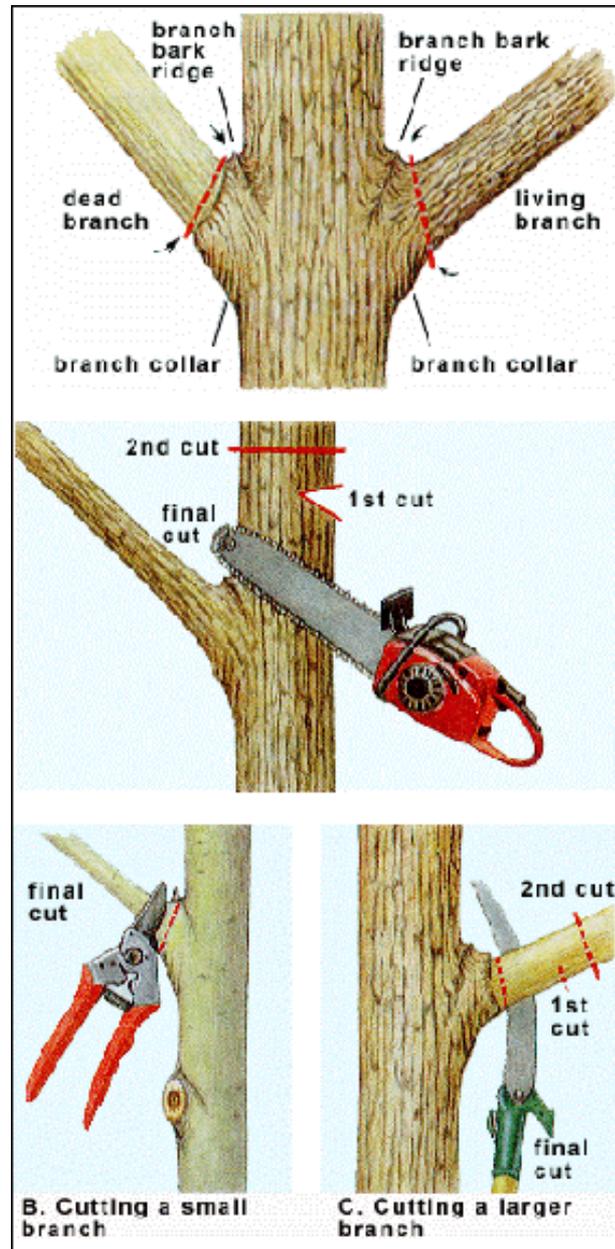
too much branch left as a stub



correct location of cut

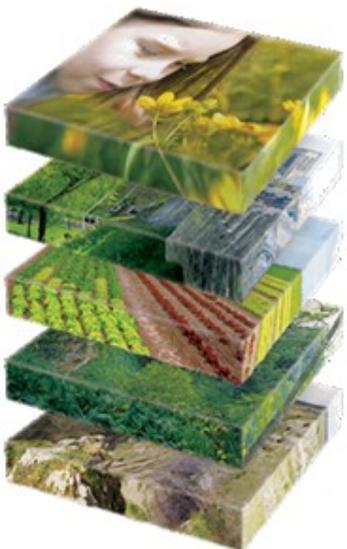
cut too close to bud





Por vezes,

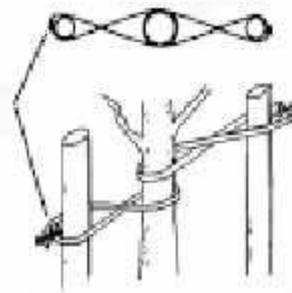
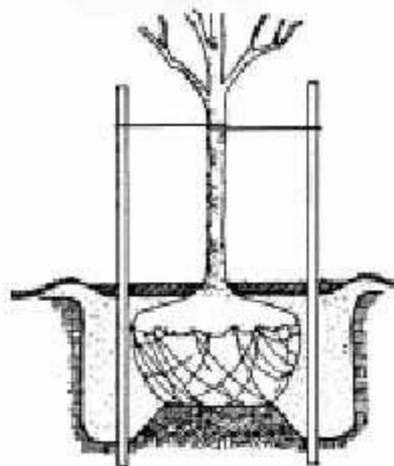
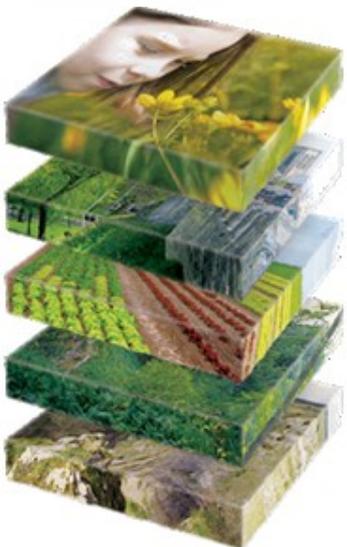
Após a poda, aplique pasta cicatrizante no local do corte. Esse produto pode ser encontrado em lojas de jardinagem ou de material agrícola e evita que sua árvore sofra ataque de fungos.





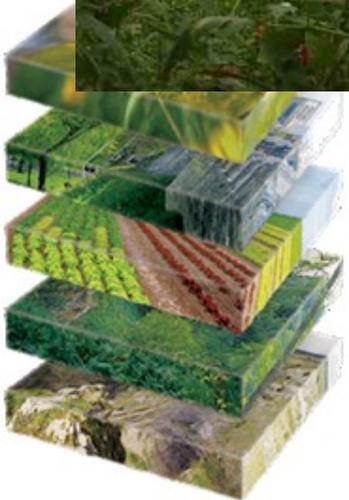
**TUTORAGEM** - as plantas jovens e as plantas jovens precisam de ser tutoradas para evitar que o caule se parta ou dobre com o vento, chuva ou peso dos frutos

- enrolando a planta a um fio preso entre o seu pé e um arame que corre ao longo da linha de cultura, a cerca de 1,80 m de altura
- com canas, varas, estacas
- arames





← cabides



**AMONTOA** - consiste em trazer para junto do caule das culturas uma maior ou menor massa de terra, com o objectivo de:

- favorecer o enraizamento - induz a formação de raízes adventícias em ramos
- efeito de protecção dos tubérculos (ex. evitar produção de solanina - tóxica)
- protege contra ataque de insectos
- protege da acama (ex. cereais)

**Estiolamento dos rebentos**

