



Itinerário técnico

“modelos técnicos e tecnológicos teóricos” que identificam:

- (i) o conjunto ordenado das operações culturais,
- (ii) o conjunto ordenado das tarefas agrícolas que são necessárias para executar cada uma das operações culturais identificadas e
- (iii) cada uma das tecnologias que são adotadas para a realização de cada tarefa agrícola

(Amaro *et al.*, 2000; Zoraida, 2005)



3. Itinerários técnicos em AB

– solo e rega

3.1. Preparação e manutenção do solo

3.2. Cobertura do solo

3.3. Rotação de culturas: critérios para planificação de cultura

3.4. Consociação de culturas

3.5. Rega e drenagem. Qualidade da água de rega

3.6. Estratégias de conservação do solo

– sementeira e plantação

3.7. Escolha das espécies e variedades

3.8 Sementeira

3.9. Plantação

3.10. Viveiros

3.11. Qualidade da semente e plântulas



mobilização do solo

- meio favorável ao desenvolvimento das plantas
 - melhorar as propriedades físicas
 - porosidade
 - arejamento
 - drenagem
 - actividade biológica
 - melhorar a sua estrutura facilitando a penetração das raízes
 - destruir infestantes
 - incorporar correctivos e fertilizantes
 - preparação da superfície do solo para a sementeira

tipos

lavoura - 10 a 35 cm

surriba - > 35 cm (árvores e arbustos) - trás à superfície as camadas inferiores de solo (reviramento de solo)

subsolagem - equivalente à surriba, mas sem reviramento de solo

lavoura plana - terreno sem sulcos

lavoura em camalhões - terreno com sulcos

lavoura de primavera - lavoura plana, pouco tempo antes da sementeira ou plantação

lavoura de verão - lavoura em camalhões, incorporar resíduos de colheita, correctivos e fertilizantes, que vão passar o Inverno no terreno em decomposição e meteorização



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





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



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?

Cobertura vegetal da entrelinha de acordo com os objectivos pretendidos



Rotação de culturas

Uma rotação das culturas é a plantação de diferentes culturas na mesma parcela seguindo uma determinada ordem (ex. **milho-algodão-crotalaria** ou **milho-soja**)



Monocultura, por outro lado, é a plantação da **mesma cultura repetidamente no mesmo terreno ano após ano.**

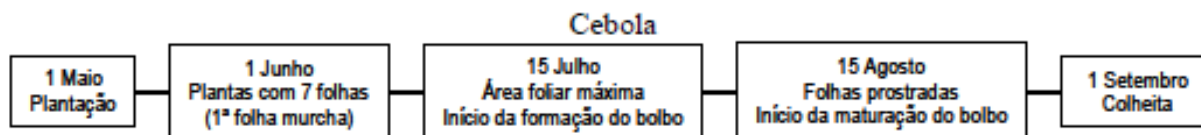
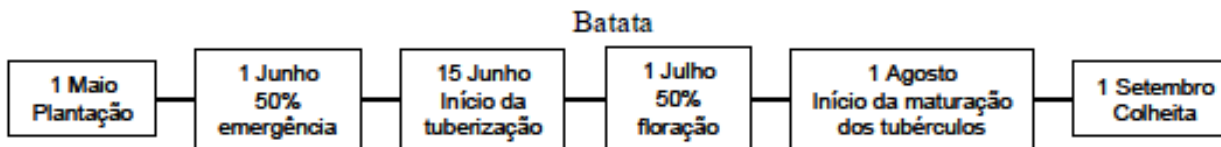


Rotação de culturas - sucessão de culturas que seguem uma ordem determinada, ao longo de um dado número de anos, sobre uma mesma parcela

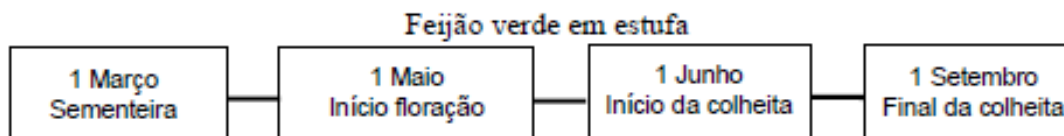
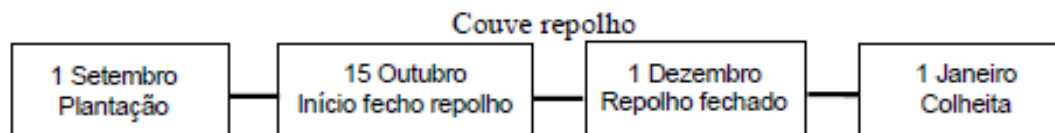
- adequada às condições de solo e clima
- melhor utilização da água e dos nutrientes minerais do solo
- menor risco de incidência de pragas e doenças
- controlo preventivo de infestantes
- maior diversidade de produtos hortícolas disponíveis

Decisão das espécies e cultivares a incluir

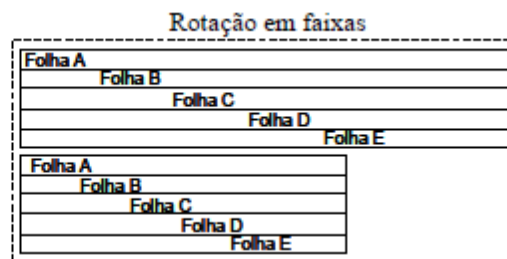
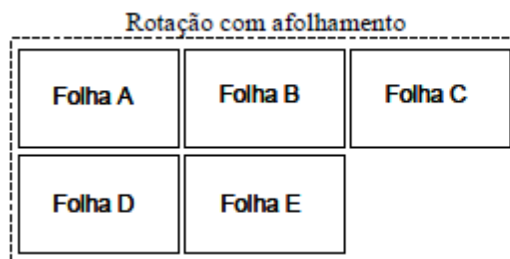
- oportunidades de comercialização
- ciclo cultural de cada cultura
- ciclos das principais pragas e doenças



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



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

Fundamentos de Agricultura Biológica

*Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Viseu*





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

Tabela 1



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 das
culturas



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
- manjerição** - contra moscas e mosquitos
- salva** – contra borboleta da couve, mosca da cenoura e carraças.



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 facultade 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





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*
- **endomicorrizas 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

Ex^{os}:

Batata: 40x20cm

Alface: 30-40x20cm

Couves: 40x30cm

Alho-porro: 40x10cm

Cebola: 30x15cm

Tomate: 50x50cm

Fundamentos de Agricultura Biológica

**Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Viseu**





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

Fundamentos de Agricultura Biológica

Escola Superior Agrária

Instituto Politécnico de Viseu



plantação – “transplantação”

manual ou mecânica

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

