



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)



1



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



2



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
- surruba - > 35 cm (árvores e arbustos) - trás à superfície as camadas inferiores de solo (reviramento de solo)
- subsolagem - equivalente à surruba, 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

Instituto Politécnico de Viseu

3



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



4



Cobertura do solo

envelhecimento - 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

5



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

Cobertura vegetal da entrelinha de acordo com os objectivos pretendidos



6



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.

Fundamentos de A...
Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Viseu

7



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

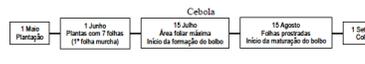
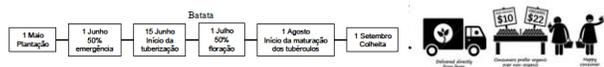
- adequada às condições de solo e clima
- melhor utilização da água e dos nutrientes minerais do solo
- menor risco de incidência de pragas e doenças
- controlo preventivo de infestantes
- maior diversidade de produtos hortícolas disponíveis

Decisão das espécies e cultivares a incluir

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

Fundamentos de Agricultura Biológica
Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Viseu

8



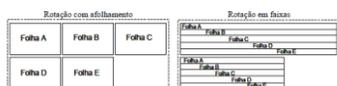
Exemplos das fases de desenvolvimento do ciclo cultural de algumas culturas hortícolas, para a região Norte de Portugal



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

9



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

Fundamentos de Agricultura Biológica
Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Viseu

10

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		

Fundamentos de Agricultura Biológica
Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Viseu

11



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 (ensombreamento, 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

Fundamentos de Agricultura Biológica
Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Viseu

12



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.



CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE REGA

MÉTODOS	PROCESSOS	
ESCORRIMENTO	Regadeiras de nível	REGA POR GRAVIDADE
	Regadeiras inclinadas	
	Planos inclinados	
	Cavaletes	
	Faixas	
SUBMERSÃO	Canteiros (alagamentos)	REGA A PRESSÃO
	Caldeiras	
INFILTRAÇÃO	Sulcos	REGA A PRESSÃO
	Rega subterrânea	
	Rega localizada	
REGA POR ASPERSÃO		



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 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 lança** - 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 facilidade germinativa
 - compassos muito largos (e.g. abóbora)



Método	Tipo de hortícola
Sementeira directa	Beterraba
	Cenoura
	Milho
	Agrião
	Quiabo
Sementeira no interior e transplantação para a horta	Brculos
	Couve-de-bruxelas
	Couve-de-folhas
	Alcachofra
	Couve-flor
	Alpo-rábano
Sementeira no interior ou no local definitivo	Feijão
	Pepino
	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 - interação simbiótica estabelecida entre as raízes da maioria das plantas e algumas bactérias do género *Rhizobium*
 - assegurar elevadas taxas de fixação de azoto atmosférico

Micorrizas - interação 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 arbuscúlos, onde ocorrem as transferências de nutrientes orgânicos para o fungo e de nutrientes minerais para a planta; classe dos Zgomiceta



- **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



época de sementeira ou plantação

Primavera

- instalação cultura mais rápida

Outono

- espécies que requerem vernalização

	Jan	Fev	Mar	Abr	Ma	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	X	X	X
Courgette			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Feijão verde			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nabaca	X	X	X						X	X	X	X
Couve brócolos	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	X	X
Pimento			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tomate			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



plantação – “transplantação”

manual ou mecânica

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

