

MÓDULO 2:

GESTÃO DE PLANTAS INFESTANTES

2.1 Estimativa do risco e tomada de decisão.

2.2 Medidas diretas e indiretas

3.2 Meios de luta. Luta legislativa. Luta cultural e física.

Cofinanciado por:



INTRODUÇÃO À

PROTECÇÃO

Pedro Amaro

A PROTECÇÃO INTEGRADA

Componentes da protecção integrada

- Estimativa do risco e avaliação da indispensabilidade de intervenção
- Nível económico de ataque/Tomada de decisão
- Escolha dos meios de protecção

Medidas indirectas

Medidas directas

- cultural
- genético
- biológico
- biotécnico
- químico
- (físico)
- (legislativo)

Estimativa do risco:

- Período de risco
- Intensidade de ataque
- Factores de nocividade

Estimativa do risco
avaliação quantitativa de inimigos das culturas (intensidade de ataque) e análise da influência de certos factores nos prejuízos que possam causar (factores de nocividade)

aspectos
climáticos

fenologia
da cultura

susceptibilidade
varietal

Estimativa
do risco

- *metodologias de diagnóstico, monitorização e quantificação das populações*
- *modelos de previsão (mais associados à estimativa do risco de doenças)*



expeditas

Perante os resultados da estimativa do risco, recorre-se, então, aos níveis económicos de ataque ou a modelos de desenvolvimento de doenças ou pragas para avaliar a indispensabilidade de intervenção com meios directos de luta.

período crítico de infestação período de tempo em que é necessário intervir no combate às infestantes para que não ocorram perdas significativas de produção

Ex. cultura da **batateira** na região da Beira Litoral, com infestação predominante de espécies dicotiledóneas: erva-da-moda (*Galinsoga parviflora*), figueira-do-inferno (*Datura stramonium*), moncos-de-perú (*Amaranthus retroflexus*), erva-moleirinha (*Fumaria officinalis*), beldroega (*Portulaca oleraceae*), erva-moira (*Solanum nigrum*), erva-pessegueira (*Polygonum persicaria*) e presença de juncinha (*Cyperus esculentus*), o **período crítico de infestação situou-se entre a segunda e a terceira semana após a emergência da cultura com data de plantação no início do mês de Abril (calha et al., 2004).**

A cultura deverá estar livre da competição com infestantes durante esta semana crítica, para evitar que ocorram perdas significativas de produção.

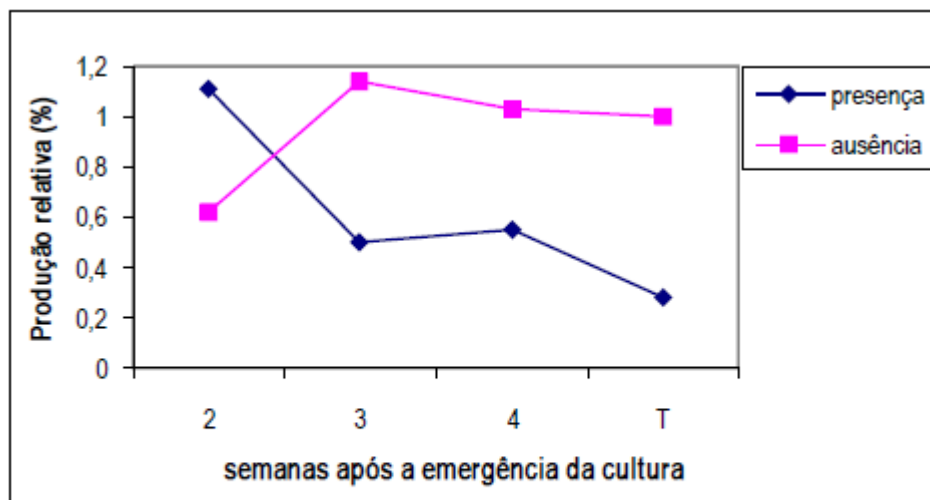


Fig nº 6. Período crítico de infestação para a batateira. Relaciona-se a produção obtida em cada modalidade (com e sem infestantes e durante períodos determinados) com o tempo de duração de permanência das infestantes com a cultura. A manutenção das infestantes para além da 2ª semana traduziu-se em quebras de produção significativas

Intensidade de ataque:



Projecto
AGRO nº 545

ASSOCIAÇÃO _____ Data _____ Hora _____
EXPLORAÇÃO _____
LOCALIDADE _____ CONCELHO _____
MODO de PRODUÇÃO Agricultura Biológica ☐ Luta Química Tradicional ☐
Proteção Integrada ☐ Produção Integrada ☐

FICHA DE REGISTO DE FLORA ADVENTÍCIA

1. Modo de gestão da flora adventícia

envelhecimento natural ☐ envelhecimento semeado ☐ mobilização ☐ herbicida ☐

2. Presença de flora adventícia

flora adventícia na linha presente ☐ ausente ☐
flora adventícia na entre-linha presente ☐ ausente ☐

2. Cobertura total do solo

Assinalar a superfície de solo na parcela que se encontra coberta por flora adventícia:

ausência ☐ <25% ☐ 25% a 50% ☐ 50 a 100% ☐ 100% ☐

Instruções de preenchimento:

1. Percorrer o campo aleatoriamente, perfazendo 300 passos, distribuir 30 passos em 10 linhas da vinha/pomar;
2. Registrar, a cada passo, a planta que está imediatamente em frente do pé; (para a identificação das plantas usar a lista anexa com fotografias)
3. Nos casos em que a planta não conste da lista anexa, e não seja identificada, assinalar na ficha a presença de uma planta não identificada, à qual se atribui um código;
4. Repetir o código da planta não identificada, sempre que esta planta surja novamente;
5. Assinalar 0 (zero) nos pontos onde não haja vegetação;

Exemplo de preenchimento:

1	0	51	0	101	0	151	Chenopodium	201	não ident. 1	251	0
2	0	52	não ident. 1	102	0	152	0	202	0	252	0
3	0	53	0	103	Plantago	153	0	203	0	253	Plantago
4	0	54	0	104	0	154	não ident. 2	204	0	254	0
5	Chenopodium	55	0	105	0	155	não ident. 2	205	Convolvulus	255	0
6	0	56	Convolvulus	106	0	156	0	206	0	256	0
7	0	57	não ident. 1	107	0	157	0	207	0	257	0
8	Picris	58	0	108	0	158	0	208	0	258	0
9	Amaranthus	59	0	109	Plantago	159	0	209	0	259	0

ANEXO 4b: Protocolo para amostragem de flora adventícia - fichas auxiliares de observação visual

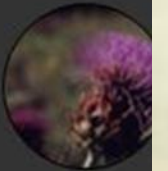
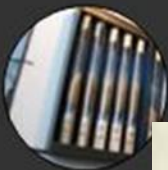
Amarantáceas		Compositas	
	1		6
	2		7
Boragináceas			
	3		8
	4		9
Ciperáceas			
	5		10
			13
			16
			11
			14
			15
			12



Nível económico de ataque (NEA)

Densidade populacional do inimigo da cultura, a que devem ser tomadas medidas de combate, para impedir que o aumento da população atinja a mais baixa densidade populacional que cause prejuízos.

Entende-se como prejuízo a redução de produção com importância económica.



Yield loss may be usefully related to the number of weeds per unit area causing a defined yield loss in a defined crop, that is, as a **Weed Threshold** or as a **Crop Equivalent** (*the amount of resource an individual weed uses expressed as the number of crop plants this resource would support*; although in practice it is the biomass of the weed and the crop which is measured).

Relative competitive abilities of common weeds found in winter cereals (Lutman *et al.*, 2003)

Weed species	5% yield loss (plants m ⁻²)	Weed species	5% yield loss (plants m ⁻²)
<i>Galium aparine</i>	1.7	<i>Poa annua</i>	50.0
<i>Anisantha sterilis</i>	5.0	<i>Epilobium</i> spp.	50.0
<i>Avena fatua</i>	5.0	<i>Polygonum aviculare</i>	50.0
<i>Lolium multiflorum</i>	8.3	<i>Sonchus</i> spp.	50.0
<i>Alopecurus myosuroides</i>	12.5	<i>Taraxacum officinale</i>	50.0
<i>Brassica napus</i>	12.5	<i>Fumaria officinalis</i>	62.5
<i>Sinapis arvensis</i>	12.5	<i>Geranium</i> spp.	62.5
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	12.5	<i>Lamium purpureum</i>	62.5
<i>Cirsium</i> spp.	16.7	<i>Ranunculus</i> spp.	62.5
<i>Convolvulus arvensis</i>	16.7	<i>Veronica</i> spp.	62.5
<i>Fallopia convolvulus</i>	16.7	<i>Aethusa cynapium</i>	83.3
<i>Papaver</i> spp.	16.7	<i>Senecio vulgaris</i>	83.3
<i>Chenopodium album</i>	25.0	<i>Anagallis arvensis</i>	100.0
<i>Myosotis arvensis</i>	25.0	<i>Allium vineale</i>	250.0
<i>Persicaria maculosa</i>	25.0	<i>Aphanes arvensis</i>	250.0
<i>Silene vulgaris</i>	25.0	<i>Legousia hybrida</i>	250.0
<i>Stellaria media</i>	25.0	<i>Viola arvensis</i>	250.0

Table 1. Approximate yield loss with various densities of annual weeds in corn 0–5 inches tall with a 150 bu/acre yield potential.

Weed density category (yield loss potential)	Giant foxtail (2–4" tall)	Shattercane (<6" tall)	Common waterhemp (2–4" tall)	Velvetleaf (2–4" tall)	Morningglory (0–2" tall)	Common cocklebur (2–4" tall)	Approximate yield loss by a single species	Approximate yield loss by all species
	Weed density per 100 square feet						(bu/acre)	(bu/acre)
None	0	0	0	0	0	0	0	0
Very low (0–1%)	10	3	3	2	2	1.5	2	12
Low (1–2.5%)	20	7	8	5	4	4	5	23
Moderate (2.5–5%)	40	14	16	10	9	7	9	37
Intermediate (5–10%)	85	30	35	20	19	15	18	54
High (10–20%)	220	78	85	52	50	40	35	71
Very high (20–30%)	430	150	175	103	100	78	50	80

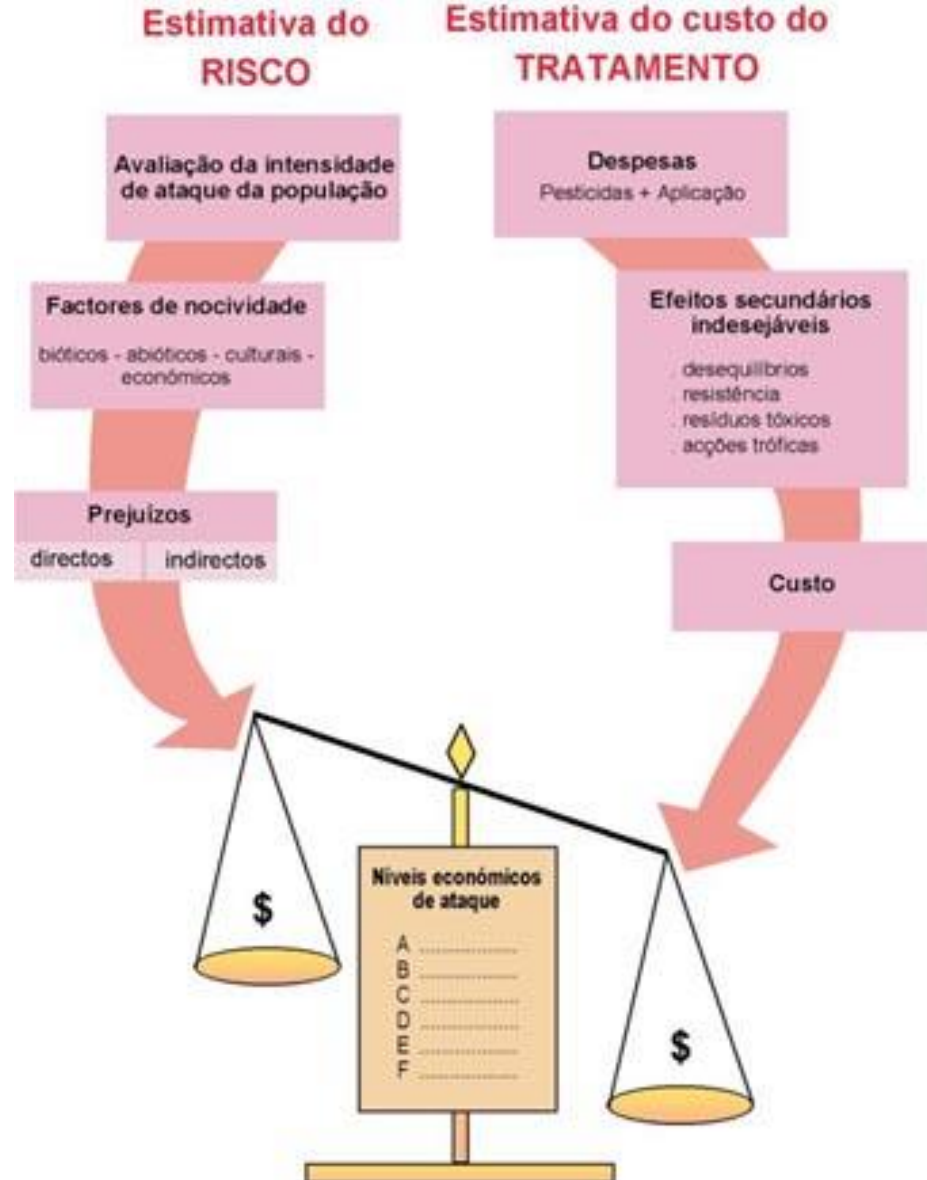
Table 2. Approximate yield loss with various densities of annual weeds in soybeans in the unifoliate stage with a 50 bu/acre yield potential.

Weed density category (yield loss potential)	Giant foxtail (2–4" tall)	Shattercane (<6" tall)	Common waterhemp (2–4" tall)	Velvetleaf (2–4" tall)	Morningglory (0–2" tall)	Common cocklebur (2–4" tall)	Approximate yield loss by a single species	Approximate yield loss by all species
	Weed density per 100 square feet						(bu/acre)	(bu/acre)
None	0	0	0	0	0	0	0	0
Very low (0–1%)	2	1	1	1	1	0.5	1	6
Low (1–2.5%)	5	2	2	1.5	1.5	1	2	11
Moderate (2.5–5%)	10	3	4	2	2	2	3	17
Intermediate (5–10%)	20	7	8	4	4	4	6	25
High (10–20%)	40	15	16	10	10	8	13	32
Very high (20–30%)	60	22	25	15	14	11	18	34

E depois de calculados
os prejuízos?

nível económico de ataque (NEA)

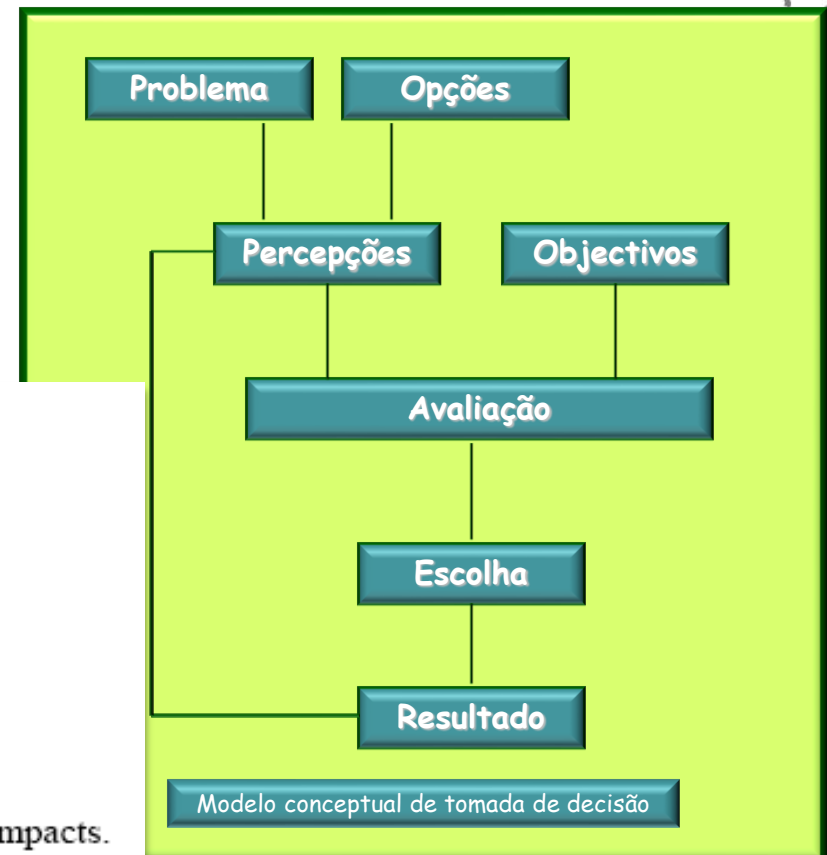
- intensidade de infestação a partir da qual se deve aplicar medidas limitativas ou de combate para impedir que a cultura sofra o risco de prejuízos superiores ao custo das medidas de luta a adoptar



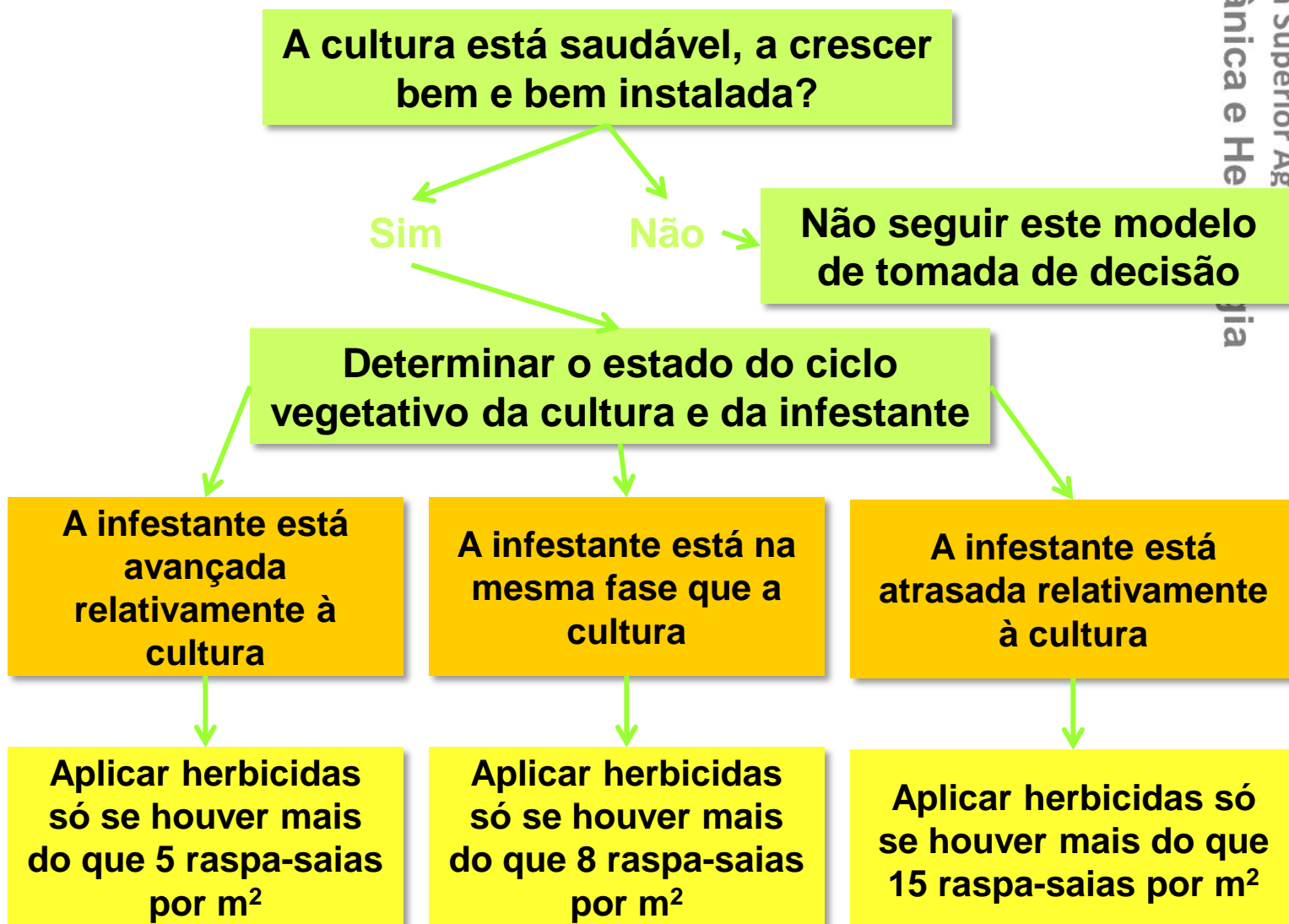
processo de hierarquização, ponderação e selecção de opção(ões) vantajosa(s), de entre as possíveis, com vista à minoração ou solução de determinado problema real ou potencial em consequência de prévia avaliação do risco; em protecção das plantas consiste na selecção do(s) meio(s) de luta disponível(eis) eficaz(es) com vista a evitar ou minorar os prejuízos causados por um (ou vários) inimigo(s) da cultura, sendo a opção de não tratar igualmente aceitável, perante os resultados de metodologia de estimativa do risco

DECISION TOOLS FOR PEST MANAGEMENT

1. Monitor seed and vegetative populations.
2. Identify problem weed species and their density.
3. Study the farmer's present methods.
4. Assess the dominant weed species and their control.
5. Predict weed populations and population shifts.
6. Decide whether control should be done.
- 7 Choose the control technology compatible with the system.
8. Consider the farmer's needs and resources.
9. Integrate weed and other crop protection measures.
10. Evaluate long-term environmental, social, and economic impacts.



Tomada de decisão para raspa-saias (*Setaria viridis*)



Meios de luta

Medidas indirectas - *medida de carácter preventivo para fomentar condições desfavoráveis, a prazo, ao desenvolvimento dos inimigos da cultura*

- o uso óptimo dos recursos naturais
- as práticas culturais sem impacto negativo nos ecossistemas agrários
- **a protecção e o aumento dos auxiliares**
- as medidas legislativas de carácter preventivo

Meios directos - *meio de luta com que se pretende combater e, se possível, destruir o inimigo da cultura para impedir os prejuízos muito prováveis e iminentes.*

- usados em períodos críticos
- redução/ “eliminação” dos inimigos

só se deve recorrer a meios directos de luta em último recurso, quando não se possa evitar prejuízos pelas medidas preventivas

Regras da Produção Integrada (OILB/SROP, 1997; 1999)



Classificação dos meios de luta

medidas indirectas e meios directos de luta contra os inimigos das culturas

Meio de luta	Medida indirecta	Meio directo
Luta legislativa	x	
Luta genética	x	
Luta cultural	x	x
Luta física		
Luta mecânica	x	x
Luta térmica		x
Luta biológica	x	x
Luta biotécnica		x
Luta química		x

Amaro, 2004

Integrated Weed Management

A farming system that utilises an array of inter-dependent cultural, biological and herbicidal weed control practices is implementing Integrated Weed Management (IWM). It is essential that IWM involves an array of tools including the rotation of available herbicide groups, ensuring that weeds are exposed to a diverse range of control mechanisms. The principal aim of IWM is to reduce selection for resistance to any single control agent and to delay or prevent the development of herbicide resistant weeds.



Exemplos de práticas em protecção integrada contra infestantes :

- escolha entre uma **variedade** de trigo de altura média ou alta, com semente de menor dimensão, mas **mais capaz de competir** com infestantes e reduzir a necessidade de aplicação de herbicidas
- **inserir uma forragem de curta duração na rotação**, como a luzerna, que reduz as populações de raspa-saias (*Setaria viridis*) e de balanco (*Avena fatua*) em cerca de 80%
- **semear precocemente e mais à superfície** pode evitar uma aplicação de herbicidas
- usar **sementes com grande capacidade germinativa e de alta qualidade**
- aplicar os **fertilizantes em bandas, junto às sementes/plantas**, pode dar vantagem à cultura



10.7.2000

Journal Officiel des Communautés Européennes

I

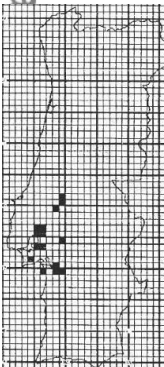
(Actes qui produisent des effets juridiques)

L 169

Luta legislativa

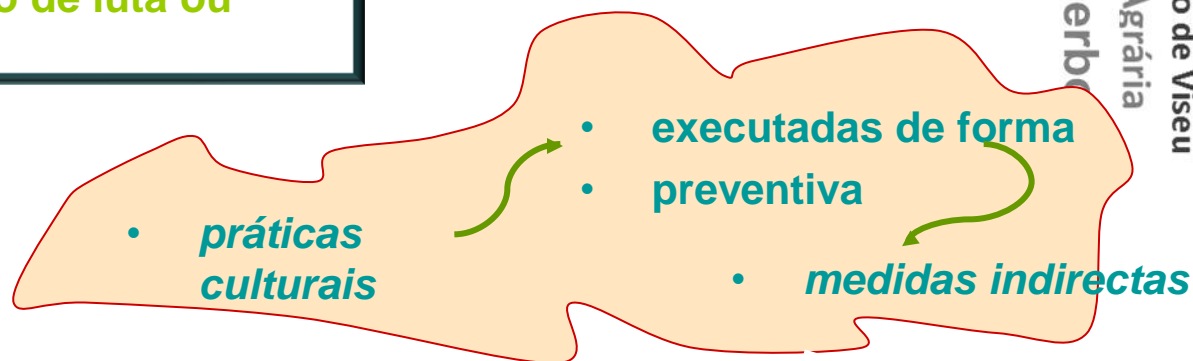


- oídio da videira - *Erysiphe necator* Schwein - com origem na costa Este dos EUA chegou em 1845 a Inglaterra. Em **1852**, fortes ataques causaram uma perda de 50 a 70% da produção em França, ano em que se detectou em Portugal
- filoxera, originário dos EUA, onde foi encontrado em vinhas selvagens, chegou à Europa (França) na década de 1860, com as videiras americanas importadas para combater oídio, destruindo 600 000 ha; Portugal foi o segundo país europeu a ser invadido
- *Eichornia crassipes*, referido em 1939 em Portugal, onde terá entrado como ornamental. Em 1970 é classificada como invasora



• Luta cultural

- Este meio de luta baseia-se na realização de práticas culturais que intervêm no desenvolvimento dos inimigos das culturas, como meio directo de luta ou medidas indirectas de luta.



"Na cava da vinha se propoem o lavrador duas couzas, huma he dispôr a terra para receber novos succos por meio do Sol, chuva, e ar; outra destruir as ervas, que havião de consumir os succos necessarios às cepas".

Memórias de Agricultura“, Academia Real das Sciencias de Lisboa (1788)



Enrelvamento



Exemplos de meios de luta cultural

Meios de luta cultural preventivos

- ✿ Limpeza de sementes
- ✿ Fiscalização de viveiros e produtores de sementes
- ✿ Limpeza de maquinaria e alfaías
- ✿ Limpeza de zonas próximas não cultivadas
- ✿ Vigilância dos movimentos do gado
- ✿ Análises da água de rega

- directas
 - termoterapia
 - solarização do solo
- indirectas
 - rotações
 - consociações
 - preparação do solo
 - enrelvamento

@ **Rotação de culturas:** uma monocultura que se repita ano após ano acaba por seleccionar populações de infestantes bem adaptadas e muito difíceis de combater. A rotação diversifica as espécies cultivadas e evita o aparecimento de espécies de infestantes dominantes

@ **Utilização de espécies agrícolas competitivas:** semear espécies ou variedades cuja velocidade de germinação seja superior à das infestantes – mais competitivas – ou com características alelopáticas (ex: a cevada e a batata conseguem competir melhor do que a cebola ou a beterraba). Esta competitividade pode ser reforçada através da utilização adequada das diferentes práticas culturais (adubação, mobilização, rega, etc).

@ **Utilização de culturas armadilha:** contra plantas parasitas (ex. as sementes de *Orobanche crenata* – erva toira - germinam por estímulos químicos provenientes das raízes do hospedeiro, se se semear uma leguminosa de baixo valor, para estimular a germinação de *Orobanche crenata*, pode-se depois eliminá-la por meios mecânicos ou químicos, antes da sua floração).



Mobilização

- mobilização da linha e herbicida na entrelinha,
- mobilização total
- mobilização da entrelinha (com escarificador) e herbicida na linha
- mobilização mínima (ex. corta-matos para manter a entrelinha livre de infestantes, aplicado a todas as entrelinhas ou alternadas, neste caso mobilizando-se as outras
- não mobilização

Reduced Cultivation refers to crop establishment systems that involve fewer passes than is the case for traditional cultivation and minimal soil disturbance during crop establishment. Usually crop residues are incorporated into the surface (upper 10cm) soil layers without soil inversion (*Non-Inversion Tillage*, *Lo-Till*, or *Minimum Tillage*) leaving a proportion on the soil surface. *No-Till/Direct Drilling* refers to a system of seed placement where the soil is left undisturbed from harvest until sowing with crop residues left on the surface. Seeds are delivered in a narrow slot created by discs, coulters or chisels.

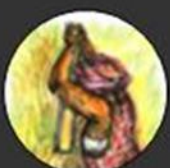
A mobilização mecânica deve ser efectuada com alfaías que não degradem a estrutura do solo, devendo-se **evitar a fresa.**

Mobilização do solo

Destruição física das infestantes – enterrar ou destruir sementes e propágulos. A sua eficácia depende do tipo de mobilização, época, tipo de infestante, tipo de solo

Infestantes anuais – a mobilização frequente controla e destrói as sucessivas germinações (estimula-as para as destruir). **DEVE SER EFECTUADO QUANDO AS PLANTAS SÃO JOVENS E SEM DAR TEMPO A QUE PRODUZAM SEMENTES**

Infestantes perenes – a mobilização serve para esgotar as suas reservas subterrâneas, pois a destruição da parte aérea obriga as plantas a recorrer às reservas presentes no sistema radicular; também desenterra rizomas, bolbos, etc, que morrem por desidratação. **DEVE SER EFECTUADO QUANDO AS PLANTAS SE TENHAM DESENVOLVIDO BASTANTE DE MODO A QUE TENHAM AS SUAS RESERVAS SUBTERRÂNEAS ESGOTADAS**





Monda manual – em pequenas parcelas; quando se disponha de mão de obra barata, culturas de grande valor económico; baixas densidades de infestação

Queima ou monda térmica – passagem rápida de chama de combustão de gás, sobre as infestantes, de modo a provocar um aquecimento das folhas da ordem de 70°C, suficiente para provocar a desidratação das células pelas perturbações térmicas da membrana celular, murchando as plantas em dois ou três dias

Pastoreio – utilização selectiva de gado

Exemplo: Injecção de vapor no solo

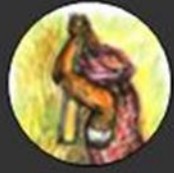


Luta física ou mecânica

Monda térmica

passagem rápida de chama de combustão de gás, sobre as infestantes, de modo a provocar um aquecimento das folhas da ordem de 70°C, suficiente para provocar a desidratação das células pelas perturbações térmicas da membrana celular, murchando as plantas em dois ou três dias

- gás propano em botijas invertidas (fase líquida) ou para cima (fase gasosa)
- chama directa ou por infravermelhos
- distância às plantas: 20-30 cm
- eficácia maior em dicotiledóneas jovens



Luta física ou mecânica

Monda pelo vapor

queimadores que produzem vapor de água, em seguida pulverizado sobre os organismos a combater, nomeadamente infestantes.

Desinfecção superficial (8-10 cm)

- durante 5-10 minutos

Desinfecção profunda

- recurso a cobertura c/ lonas
- durante 4-8 horas



Thermal weed control systems using steam or flame treatments of crop and non-cropland weeds may offer significant benefits over existing weed control methods. Research at Colorado State University indicates that timely applications of flame can reduce weed populations in organic crops such as alfalfa. **Steam treatments allow one to eliminate fire risks and flame damage to sensitive environments. No smoke is produced when weeds are steamed rather than flamed.** The use of steam eliminates the potential of human or wildlife exposure to pesticide residues and does not contaminate water, soil, or air.

Gourd, Colorado State University Extension in Adams County

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

Inundação – ex. arroz



Solarização

- Consiste na utilização da energia solar para destruir certos inimigos das culturas, pragas, agentes patogénicos e infestantes, através da colocação de plástico sobre a parcela a tratar, antes da sementeira/plantação, depois de regado o solo até à capacidade de campo

Luta cultural

Sementes de infestantes

Agentes patogénicos

Formas hibernantes de pragas

Colocação do plástico

Preparação do terreno



TAREFA 5: Estimativa de risco de infestantes. Densidade de cobertura

Objetivo: Avaliar a densidade de cobertura de uma cultura agrícola, de modo a estimar o risco de estragos na parcela e a necessidade de intervenção

Entregar uma ficha de avaliação da densidade de cobertura vegetal, com base na análise de fotografia aérea de 3 vinhas, pomares ou olivais. A avaliação da densidade de cobertura deve ser feita com recurso a uma grelha e ajustamento à escala da fotografia.

