

# Curso de Capacitação em Olericultura

## Manejo Integrado de Plantas Daninhas em Olericultura



**Fernanda S. Ikeda**  
Manejo Integrado de  
Plantas Daninhas  
**Embrapa Agrossilvipastoril**

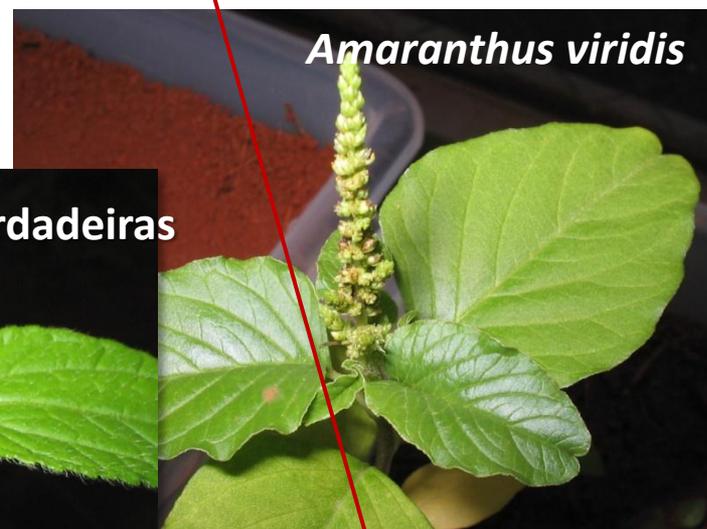
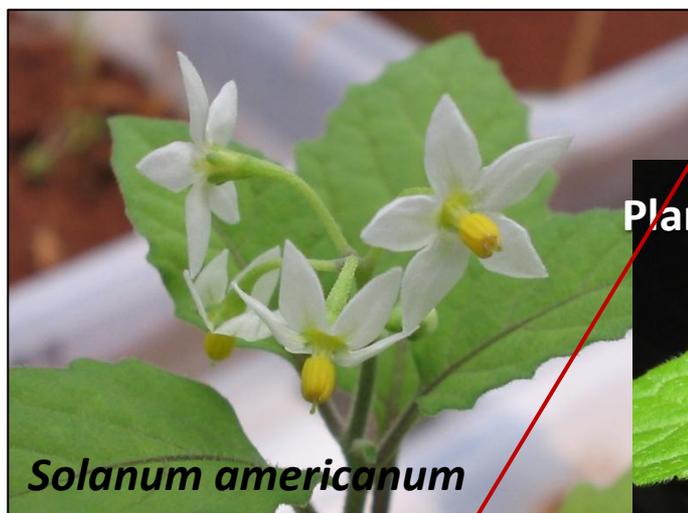


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Definição de Planta Daninha

“Toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada”.



Plantas daninhas verdadeiras

Plantas voluntárias ou tigueras

Anuais, bianuais e perenes



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Planta daninha verdadeira

- Elevada capacidade de produção de disseminulos;
- *Manutenção de viabilidade em condições adversas;*
- Capacidade de germinar e emergir em grandes profundidades;
- *Desuniformidade na germinação;*
- Mecanismos alternativos de reprodução;
- Facilidade de dispersão dos propágulos;
- Rápido desenvolvimento e crescimento inicial;
- *Grande longevidade dos disseminulos.*

**BANCO DE SEMENTES**

Dormência



**Infestação**  
**Culturas olerícolas**



Espécies exigentes em fertilidade e  
água



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Planta daninha verdadeira

*Cyperus rotundus*



- Planta daninha mais disseminada e nociva do mundo;
- Reprodução por sementes e tubérculos;
- Preparo convencional para plantio direto.



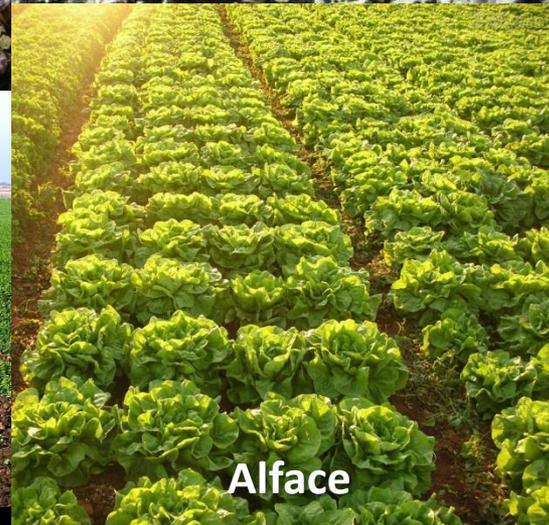
**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Competição cultura x plantas daninhas

– Água, **luz** e nutrientes



© Francisco Barba | Nº 17826 | www.photaki.com

Interferência = competição + alelopatia

- “O grau de interferência entre as plantas daninhas e as culturas é afetado pela composição, densidade e distribuição de espécies na comunidade de plantas daninhas, variedade ou híbrido, espaçamento e densidade de plantio da cultura, época e extensão do período de convivência, podendo ser alterado pelas condições climáticas, edáficas e de tratos culturais” (PITELLI, 1987).



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Períodos de interferência

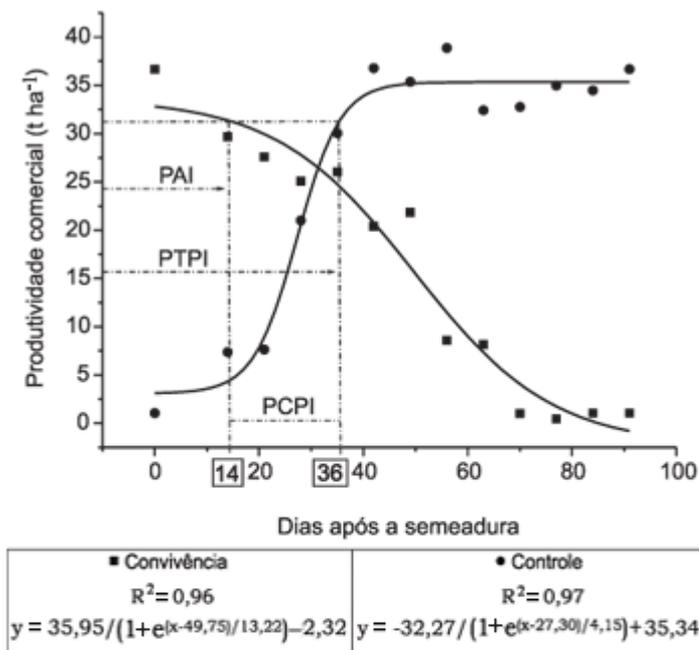
- **Período anterior à interferência (PAI):** refere-se ao período onde a cultura convive com a comunidade infestante a partir da semeadura ou plantio até que a interferência se instale de forma a reduzir a produtividade.
- **Período total de interferências (PTPI):** corresponde ao período em que a cultura é mantida livre da presença da comunidade infestante.
- **Período crítico de prevenção de interferências (PCPI):** envolve o controle das plantas daninhas imediatamente antes que os recursos sejam disputados, estendendo-se até um período em que as plantas daninhas que emergiram depois não concorram mais com a cultura.



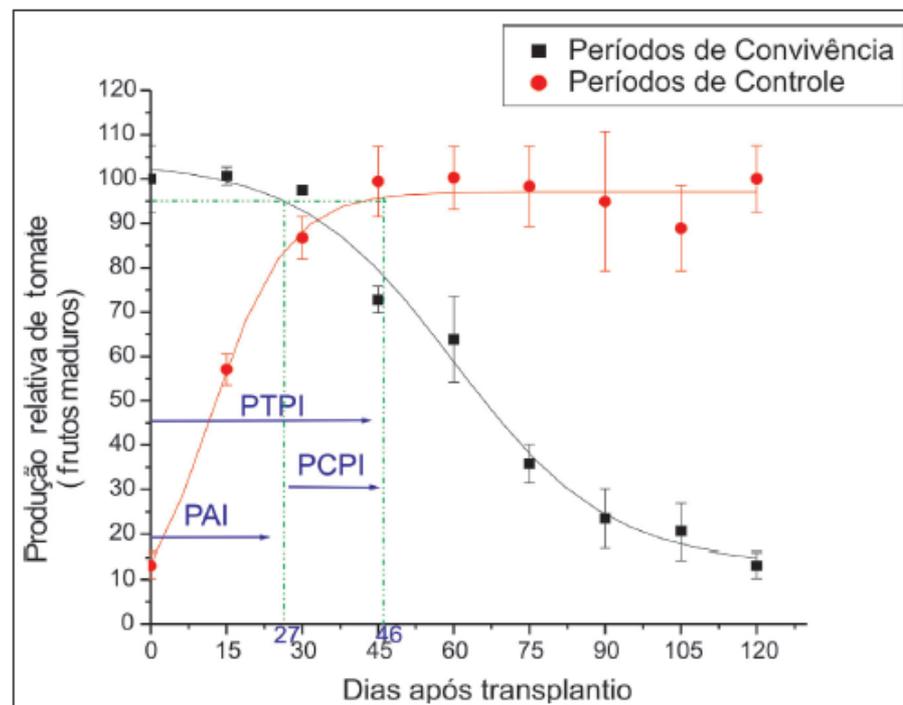
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Períodos de interferência



**Figura 4** - Estimativa da produtividade comercial de beterraba e dos períodos críticos de interferência da comunidade infestante na cultura de beterraba cultivada sob semeadura direta, por meio da regressão dos dados pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, em função dos períodos crescentes de convivência e controle. PAI é o período anterior à interferência; PTPI, o período total de prevenção à interferência; e PCPI, o período crítico de prevenção à interferência. Jaboticabal-SP, jul.-out., 2006.



**Figura 3.** Produtividade relativa de frutos maduros de tomate em função dos períodos com controle ou com convivência com maria-pretinha (Relative yield of ripe tomato as affected by the control or the coexistence with nightshade). PAI – período anterior à interferência (period before interference); PTPI – período total de prevenção à interferência (total period for preventing interference); PCPI – período crítico de prevenção à interferência (critical period for preventing interference). Goiânia, UNESP-FCAV/Unilever, 2003.

# Manejo Integrado de Plantas Daninhas

	PAI	PTPI	PCPI	Ciclo (dias)
Alface	19 a 21	34 a 35	19 a 21 – 34 a 35	40-50
Abobrinha	28	42	28 - 42	50
Batata-doce	14	42	14 - 42	120-150
Beterraba	40	55	40 - 55	60
Brócolis	3	17	3 - 17	85-90
Cebola	14 a 21	42 a 56	14 a 21 – 42 a 56	170
Ervilha	7 a 14			100
Mandioquinha-salsa	58	120	58 a 120	8-12 meses
Melancia	0 a 3	21 a 42	0 a 7 – 21 a 42	70-110
Pepino	12	36	12 - 36	60-80
Tomate transplantado	20 a 33	35 a 76	20 a 33 – 35 a 76	100
Rabanete	0	21	0 - 21	23-35



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Manejo Integrado de Plantas Daninhas

“Combinação de diferentes métodos de controle (preventivo, cultural, mecânico, manual e químico), visando aproveitar bem os recursos disponíveis, conseguir maior eficácia, reduzir custos e obter a máxima segurança para as pessoas e a mínima contaminação ou alteração do ambiente.”



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Manejo Integrado de Plantas Daninhas

## Manejo Preventivo

- Evitar introdução de novas espécies (esterco);
- Evitar entrada de mais disseminulos das spp. existentes;
- Isolamento (vento);
- Limpeza de equipamentos;
- Pureza de sementes.
  - Regra para Análise de Sementes (RAS).



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Manejo Integrado de Plantas Daninhas

## Manejo Cultural

- Cobertura do solo (restos vegetais);
  - Palha de milho, soja, capins, bagaço de cana, casca de arroz, serragem de madeira, palha de cana etc. (efeito físico e alelopático).



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Manejo Cultural - Cobertura do Solo (restos vegetais)

**Tabela 2** - Massa fresca total de plantas daninhas (MFPD), massa seca (MS) por subparcela e densidade de plantas (DP) de tiririca, de monocotiledônea e de dicotiledônea em canteiros de beterraba cultivada com cobertura morta e adubada com lodo de lagoa de decantação de águas residuárias de suinocultura. Oratórios-MG, EPAMIG, 2008

Cobertura Morta	MFPD	Tiririca		Monocotiledônea		Dicotiledônea	
		MS	DP	MS <sup>1/</sup>	DP	MS	DP
	(g)	(g)	(pls. m <sup>-2</sup> )	(g)	(pls. m <sup>-2</sup> )	(g)	(pls. m <sup>-2</sup> )
Sem cobertura	315,75 a	0,90 b	5,05 a	4,77 a	30,80 a	35,97 a	71,00 a
Palha de café	153,00 b	3,38 a	8,75 a	5,44 a	9,85 b	9,51 b	8,60 c
Bagaço de cana	122,50 b	1,42 b	7,60 a	3,91 a	7,90 b	9,32 b	19,10 b
Médias	197,08	1,90	7,13	4,71	16,18	18,27	32,90
CV (%)	78,82	84,04	86,78	78,76	92,09	114,12	46,90

<sup>1/</sup> MSM = massa seca de monocotiledôneas, excluindo a tiririca. A área útil da subparcela é de 0,8 m<sup>2</sup>.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 3** - Número de plantas por subparcela (NP)<sup>1/</sup>, altura média de plantas (AP), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa unitária da raiz (MUR), produtividade de raízes comerciais (PRC) e de massa seca de raízes (MSR) de beterraba cultivada com cobertura morta e adubada com lodo de lagoa de decantação de águas residuárias de suinocultura. Oratórios-MG, EPAMIG, 2008

Cobertura Morta	NP/subparcela	AP (cm)	MFPA (g por planta)	MSPA (t ha <sup>-1</sup> )	MUR (g)	PRC (t ha <sup>-1</sup> )	MSR (t ha <sup>-1</sup> )
Sem cobertura	28,65 a	50,13 a	80,89 b	1,68 a	207,33 b	32,15 b	5,00 ab
Palha de café	26,05 b	50,08 a	102,90 a	1,84 a	293,85 a	38,66 a	5,44 a
Bagaço de cana	27,00 ab	46,19 b	84,59 b	1,63 a	233,85 ab	31,84 b	4,63 b
Médias	27,23	48,80	89,46	1,72	245,01	34,22	5,02
CV (%)	10,02	5,59	17,33	19,15	34,47	19,70	17,95

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1/</sup> A área útil da subparcela é de 0,8 m<sup>2</sup>.



# Manejo Cultural - Cobertura do Solo (restos vegetais)

**TABELA 2** – Ocorrência de espécies e quantidade de plantas daninhas (número de plantas/m<sup>2</sup>) na cultura da cenoura em função dos tipos de cobertura morta de solo, 20 e 45 dias após a semeadura (DAS). UNIMAR, Marília – SP, 1999.

Incidência de plantas daninhas (nº plantas/m <sup>2</sup> ) - 20 DAS						
Cobertura do solo	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Amaranthus lividus</i>	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Total
Sem cobertura	52,75 a	10,50 a	25,00 a	1,00 a	1,00 a	90,25 a
Serragem	12,75 b	5,75 a	6,25 b	0,75 a	0,00 a	25,50 bc
Casca de arroz	10,75 b	9,25 a	26,25 a	0,00 a	0,25 a	46,50 b
Maravalha	2,25 b	5,50 a	5,75 b	0,00 a	0,25 a	13,75 c
Capim seco	3,75 b	7,50 a	1,50 b	0,00 a	0,25 a	13,00 c
Incidência de plantas daninhas (nº plantas/m <sup>2</sup> ) - 45 DAS						
Sem cobertura	30,50 a	4,75 bc	12,25 a	0,00 b	1,25 a	48,75 a
Serragem	10,25 b	5,50 ab	9,50 ab	0,00 b	0,25 a	25,50 b
Casca de arroz	7,75 b	7,75 a	4,75 bc	1,50 a	1,50 a	23,25 bc
Maravalha	8,00 b	3,00 bc	3,00 bc	0,00 b	0,00 a	14,00 bc
Capim seco	6,00 b	2,25 c	2,50 c	0,50 ab	0,00 a	11,25 c

\*Médias seguidas pelas mesmas letras colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Ciênc. agrotec., Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, jan./fev. 2005



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Manejo Integrado de Plantas Daninhas

## Manejo Cultural

- Cobertura do solo (filmes plásticos – “mulching”);
- Tratos culturais (época correta de plantio, espaçamento adequado, adubação indicada para cada solo);
- Rotação de culturas (Ex: tomate com não solanáceas – 3 a 5 anos).

Tabela 6. Efeito da cobertura plástica sobre a produção de biomassa de plantas invasoras (média de três anos de experimentação)<sup>1</sup>

Tipo de Cobertura	Peso Fresco (g)	Produção Relativa <sup>2</sup> (%)
PET <sup>3</sup> transparente	1.070	39,8
PET preto	15	0,5
PET branco-opaco	91	3,3
PET laranja	65	24,2
PET violeta	510	19,0
PVC <sup>4</sup> verde	455	16,9
Solo sem cobertura	2.685	100,0

<sup>1</sup> Fonte: Tseklev et al., 1993

<sup>2</sup> Produção relativa ao solo sem cobertura

<sup>3</sup> Polietileno

<sup>4</sup> Cloreto de polivinila.



# Manejo Integrado de Plantas Daninhas

## Controle Manual

- Monda ou arranquio manual, sachos e enxadas estreitas (pequenos plantios).

## Controle Mecânico

- Preparo do solo e canteiros (enxadas rotativas).

## Controle Químico

- Controle com herbicidas
  - Seletivos ou não seletivos;
  - Pré (PPI) ou pós-plantio (pré e pós-emergente);



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Procedimentos para Aplicação de Herbicidas

- **Seguir recomendação técnica (Receituário agrônômico) – Bula (Toxicidade, Intervalo de segurança etc.)**
  - Registro de produto comercial para a cultura (seletividade).
  - Espécies de plantas daninhas controladas e estágio de desenvolvimento.
  - Dose do produto.
- **Segurança no manuseio, dosagem e aplicações**
  - Classe toxicológica I, II, III e IV e uso de EPI.
- **Descarte de embalagens**
  - Tríplice lavagem e descarte.
- **Modo e época de aplicação**
  - Limpeza do tanque: água e detergente, água e acetona a 0,5% (Podium S, Afalon).
  - PPI, pré-emergência e pós-emergência (total ou jato dirigido).



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Épocas de Aplicação

- Aplicações pré-emergentes
  - Depende da umidade no momento da aplicação; chuva após a aplicação para ativação; temperatura; tipo de solo e espécies daninhas a serem controladas.
  - Uso em preparo convencional e plantio direto;
  - Aplicação após a semeadura ou após 3 dias do preparo do solo.



# Épocas de Aplicação

- **Aplicações pós-emergentes (precoce/normal/tardia)**
  - Estádio de desenvolvimento da planta daninha;
  - ToC mínima é de 10 oC; a ideal de 20 - 30 oC; e a máxima, de 35 oC. UR do ar mínima 60%; ideal 70-90%; máxima, de 95%;
  - Evitar presença de vento velocidade > 10 km/h, plantas estressadas e em caso de chuva iminente;
  - Permitem aplicação localizada; não são afetados pelas características do solo; podem ser usados em preparo convencional e plantio direto; escolha de acordo com plantas daninhas existentes no momento da aplicação.
- **Aplicações dirigidas**
  - Manchas, entrelinhas, correção de falhas na aplicação



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# 16 Culturas

Extremamente tóxicos

## 22 Herbicidas

	Herbicida	No. Culturas	Culturas														Classe Toxicológica	
			Alface	Aspargo	Batata	Berinjela	Beterraba	Cebola	Cenoura	Couve	Couve-flor	Ervilha	Melancia	Melão	Pimentão	Tomate		Quiabo
ACCASE	Clethodim/Select (pós)	5			x			x	x				x		x			I
	Clethodim + fenoxaprop-p-ethyl/Podium S (pós)	4			x			x	x				x					II
	Diclofop-methyl (pós)	1						x										III
	Fenoxaprop-p-ethyl/Podium EW, Rapsode (pós)	5	x		x			x	x			x						III
	Fluazifop-p-butyl/Fusilade (pós)	5	x		x			x	x						x			II/III
	Quizalofop-p-ethyl/Targa (pós)	2						x							x			I
FOTO II	Ioxynil/Totril (pós)	1						x										II
	Linuron/Afalon (pré)	2			x			x										III
	Metamitron/Goltix (pré e pós)	1					x											IV
	Metribuzin/Sencor, Soccer (pré)	3		x	x										x			IV
FOTO I	Diquat/Reglone (pós)	1			x													III
	Paraquat/Gramoxone, Helmozone, Paradox, Tocha (pós)	2			x					x								II
PROTOX	Carfentrazone-ethyl/Affinity, Aurora, Quicksilver (pós)	1			x													II
	Carfentrazone-ethyl+clomazone/Profit (pré)	1											x					
	Flumioxazin/Flumyzin (Pré)	2			x			x										III
	Oxadiazon/Ronstar (pré)	1						x										II
	Oxyfluorfen/Galigan (pré)	1						x										III
CARO TENO	Clomazone/Gamit (pré)	2			x									x				III
	Isoxaflutole/Provence (pré)	1			x													III
GS	Amônio-glufofosinato/Finale (pós/jato dir.)	3	x		x												x	III
MICROT ÚBULOS	Pendimethalin/Herbadox (pré)	2			x			x										II
	Trifluralin/Premierlin, Trifluralina Nortox (pré)	8				x		x	x		x			x	x	x	x	II
No. Herbicidas/Cultura			3	1	14	1	1	13	5	1	1	1	1	2	2	5	1	2

Fonte: Rodrigues & Almeida (2011)



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



# Mecanismos de Ação

- Inibidores da ACCase (clethodim, diclofop-methyl, fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, quizalofop-p-ethyl)
  - Herbicidas graminicidas;
  - Antagonismo com metribuzin;
  - Atua na biossíntese de lipídios (membrana celular);
  - Parada de crescimento de raízes e parte aérea, troca de pigmento nas folhas e necrose nas regiões meristemáticas.



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Mecanismos de Ação

- Inibidores do Fotossistema II (ioxynil, linuron, metamitron e metribuzin)
  - São absorvidos pelas raízes;
  - Translocação via xilema;
  - Pós-emergência: boa cobertura e uso de asjuvantes;
  - Amarelecimento e necrose foliar (mais rápido na presença de luz).



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Mecanismos de Ação

- Inibidores de Fotossistema I (paraquat e diquat)
  - Ação rápida na luz;
  - Necrose no limbo foliar;
  - Dessecação, pré de culturas e pós de plantas daninhas, dessecante em pré-colheita, limpeza de áreas não cultivadas.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Mecanismos de Ação

- Inibidores da PROTOX (carfentrazone, flumioxazin, oxadiazon, oxyfluorfen)
  - Peroxidação dos lipídios da membrana;
  - Age apenas na presença de luz (4 a 6 horas);
  - Necrose foliar em pós-emergência;
  - Ação na superfície do solo em pré-emergência;
  - Acúmulo de protorfirina – protoporfiria (doença).



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Mecanismos de Ação

- Inibidores da síntese de carotenóides (clomazone e isoxaflutole)
  - Carotenóides são essenciais na proteção da clorofila;
  - Branqueamento de espécies sensíveis, necrose e morte em 1 a 2 semanas.



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Mecanismos de Ação

- Inibidores da glutamina sintetase
  - Reação de amônia na célula (transporte de elétrons);
  - Plantas expostas à luz;
  - Amarelecimento, murchamento e morte das plantas – 7 a 14 dias.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Mecanismos de Ação

- Inibidores de Arranjo de Míctrotúbulos (pendimethalin e trifluralin)
  - Efeito sobre a divisão celular;
  - Inibem o crescimento da radícula e formação de raízes secundárias;
  - Ótimo controle de gramíneas.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Resistência de plantas daninhas

“A habilidade herdável de uma planta sobreviver e reproduzir após exposição a uma dose de herbicida normalmente letal para a população inicial”

	No Brasil	No mundo
Inibidores da ALS	9	95
Inibidores da ACCase	3	35
Hormonais	2	25
Inibidores da Protox	1	3
Inibidores da EPSPS	4	12

Tolerância x Resistência

**Rotação de produtos com diferentes mecanismos de ação**



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





# Obrigada pela Atenção!



Fernanda Satie Ikeda  
Embrapa Agrossilvipastorial  
E-mail: [fernanda.ikeda@embrapa.br](mailto:fernanda.ikeda@embrapa.br)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

