

## Referências para próxima aula (interferência das pl. daninhas)

### Referência 7 -

Pires, N.M & Oliveira, V.R. Alelopatia. In: R.S. Oliveira Jr. et al. (Eds.) Biologia e Manejo de Plantas Daninhas, Editora Ommni, p. Biologia de plantas daninhas. Capítulo1. In: Oliveira Jr., R.S.; Constantin, J.; Inoue, M.H. Biologia e Manejo de Plantas Daninhas. Edição dos autores. Curitiba, p. 95-124. 2011.

### Referência 8 -

Pitelli, R.A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.4, n.12, p. 1-24, 1987.

### Referência 9 -

Kozlowski, L.A. Período crítico d interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. Planta Daninha, v. 20, n, 3, p. 365-371, 2002.

06/03/2009

pjchrist@usp.br

1

## 2. MECANISMOS DE SOBREVIVÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS

### 2.1. Sementes

- Característica de sobrevivência das pl. daninhas anuais.

Produção média de sementes de plantas daninhas/planta:

**109 espécies anuais** - 20.833 sementes/planta

**19 espécies bianuais** - 26.600 sementes/planta

**61 espécies perenes** - 16.626 sementes/planta

06/03/2009

pjchrist@usp.br

2

### Wilson (1988) – Características das sementes de nove espécies de plantas daninhas

Plantas daninhas	Sementes produzidas/planta	Sementes/kg
Capim arroz	7.160	714.928
Cuscuta	16.000	1.291.418
Erva de Sta. Maria	72.450	1.429.852
Tiriricão	2.450	5.267.910
Aveia brava	250	57.128
Caruru	117.400	2.633.944
Beldroega	52.300	3.033.025
Capim carrapicho	1.100	148.280
Picão preto	3.450	331.310

06/03/2009

pjchrist@usp.br

3

### 2.3. Dormência das sementes no solo

- Dispersão das sementes no tempo

Toole & Brown (1946) – estudaram 107 spp:

Anos enterradas	Sementes viáveis que germinaram
1 ano	71 espécies germinaram
6 anos	68 espécies germinaram
10 anos	57 espécies germinaram
20 anos	57 espécies germinaram
30 anos	44 espécies germinaram
38 anos	36 espécies germinaram

06/03/2009

pjchrist@usp.br

4

**a. Tipos de dormência**

- **Primária** – dormência antes da liberação da planta mãe
- **Secundária** – ocorre em função das condições climáticas

**b. Causas da dormência**

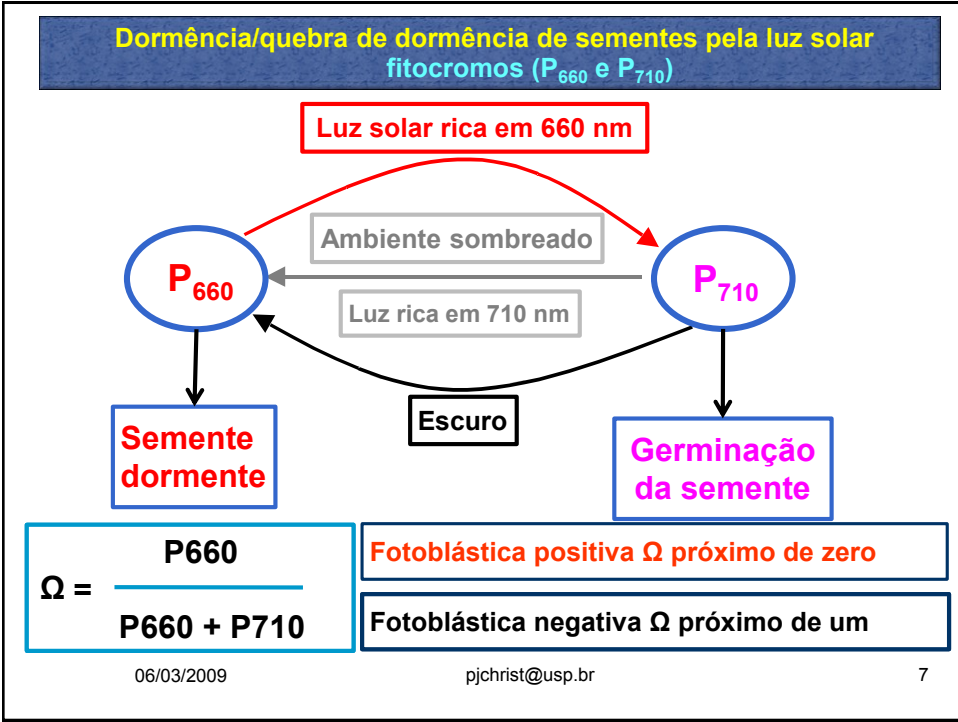
- **Interna** (inerente ou propriamente dita)
  - Impermeabilidade dos tegumentos
  - **Polimorfismo somático**
  - Imaturidade do embrião
  - Polimorfismo genético
  - Inibidores bioquímicos
- **Externa** (ambiental ou quiescência)
  - Temperatura e umidade
  - **Luz:**
    - Kienzel** - estudou 964 spp pl. selvagens
    - 674 favorecida pela luz
    - 258 inibidas pela luz
    - 32 indiferentes luz

06/03/2009 [pjchrist@usp.br](mailto:pjchrist@usp.br) 5

**Polimorfismo somático**  
**Sementes de Quenopódio (*Chenopodium album*)**

Cor da semente	Espessura do Tegumento ( $\mu$ )	Tamanho da semente	% na planta	resposta à quebra de dormência
Preta	60	1,13-1,33	97	sim
Marrom	16	1,55-1,59	3	não

06/03/2009 [pjchrist@usp.br](mailto:pjchrist@usp.br) 6





Espécie de planta daninha adaptada em área com palhada de cana-de-açúcar



Espécie de planta daninha adaptada em área com palhada de cana-de-açúcar



### Adaptação da corda-de-viola em áreas de palhada



### Relação entre palha e presença de plantas daninhas



A presença de 12 t de palha da SP 79 1011 aumentou a emergência em até 63% para a corda-de-viola (IAQGR)

(Alves, 2007)

## Relação entre palha e presença de plantas daninhas

Quant. de palha (t/ha)	Plântulas que emergiram (n°/0,5 m <sup>2</sup> )			
	Guanxuma	Leiteiro	Picão preto	Corda de viola
0	184	48	42	30
2	144	50	72	52
4	132	49	86	50
6	59	57	81	52
8	41	46	52	53
10	26	57	40	48
15	5	51	10	20

- Guanxuma e picão preto: controle a partir de 6 e 8 ton, respectivamente;
- Leiteiro e corda-de-viola: camada de palha não interfere na germinação.

Fonte: Martins et al, 1999

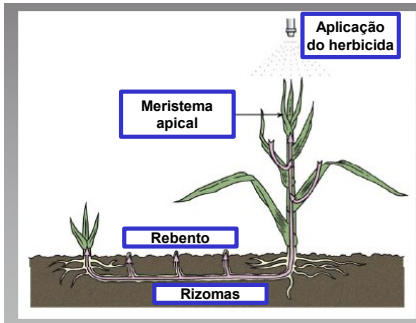
06/03/2009

pjchrist@usp.br

15



## 2.4. Reprodução assexuada – propagação vegetativa



06/03/2009

pjchrist@usp.br

17

## 2.4. Reprodução assexuada – propagação vegetativa

### - Estolões ou estolhos ou corredores

- ✓ caules aéreos
  - ✓ crescem na superfície do solo
  - ✓ produzem raízes adventícias
- Ex. grama-seda, capim-fino, etc.

### Gramma-seda – *Cynodon dactylon*



06/03/2009

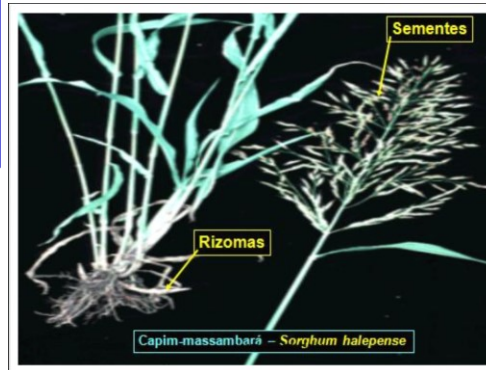
pjchrist@usp.br

## 2.4. Reprodução assexuada – propagação vegetativa

### - Rizomas

- ✓ caules subterrâneas
  - ✓ nós e entrenós curtos
  - ✓ folhas rudimentares
- Ex. capim massambará, tiririca, etc.

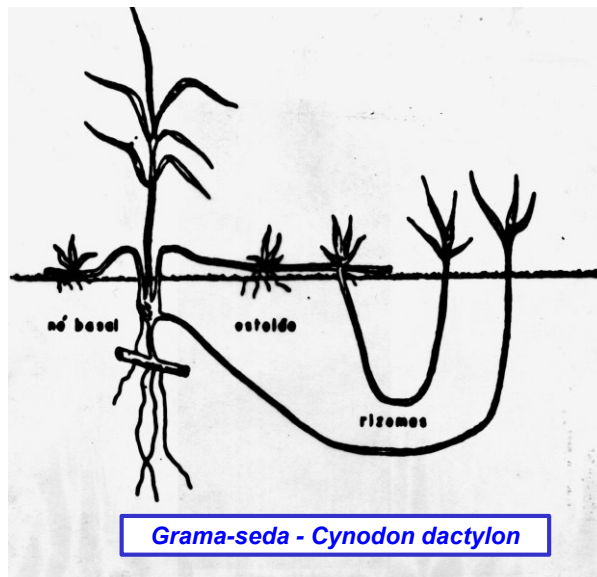
### Capim-massambará – *Sorghum halepense*



06/03/2009

pjchrist@usp.br

19



06/03/2009

pjchrist@usp.br

20

**- Tubérculos**

- ✓ gemas na extremidade terminal do rizoma
- ✓ crescimento tuberoso do rizoma
- ✓ gemas laterais com dominância apical

Ex. tiriúca

**- Bulbos**

- ✓ gema subterrânea modificada
- ✓ caules e folhas modificadas com reserva

Ex. alho-bravo e trevo

06/03/2009

pjchrist@usp.br

**- Raízes gemíferas (Xilopódio)**

-raízes longas e horizontais com gemas axilares  
Ex. leiteiro e assa-peixe

**- Caules**

-Rebrota à partir de caule recortado  
-Perenes simples  
Ex. guanxuma, dente-de-leão

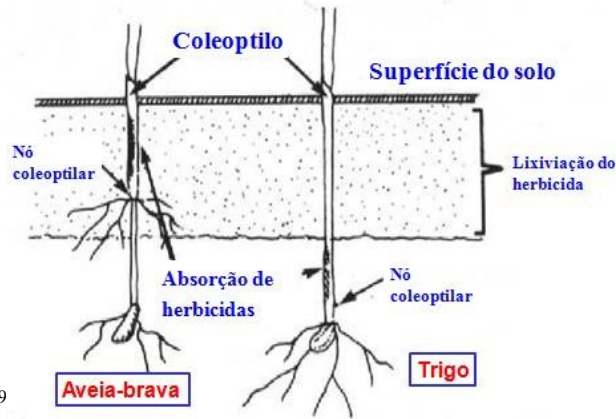
06/03/2009

22

**2.5. Emergência das plântulas**

- Conhecimento das partes da plântula que absorvem os herbicidas aplicados no solo.

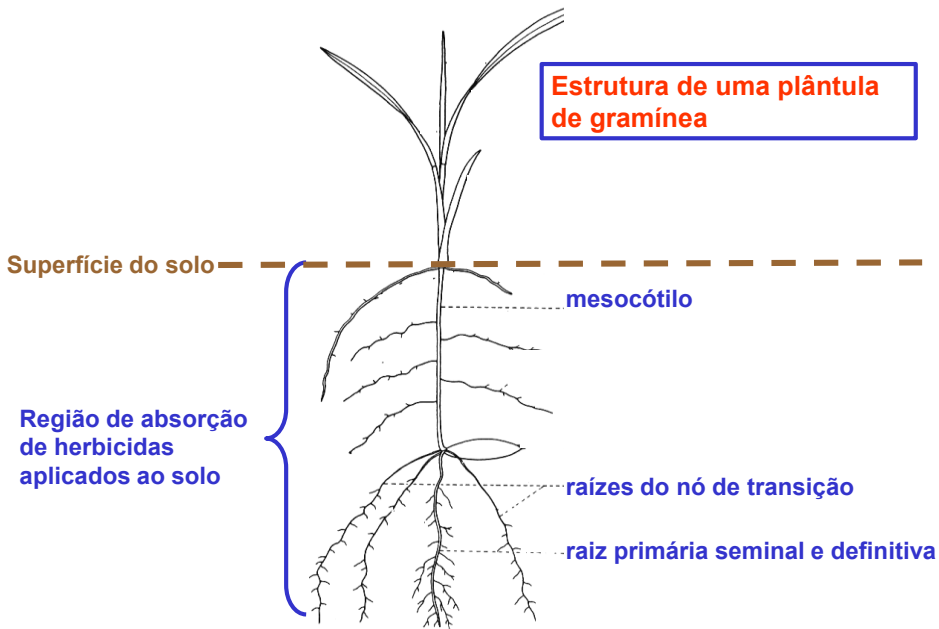
- Profundidade de emergência é responsável pela seletividade a herbicidas



06/03/2009

23

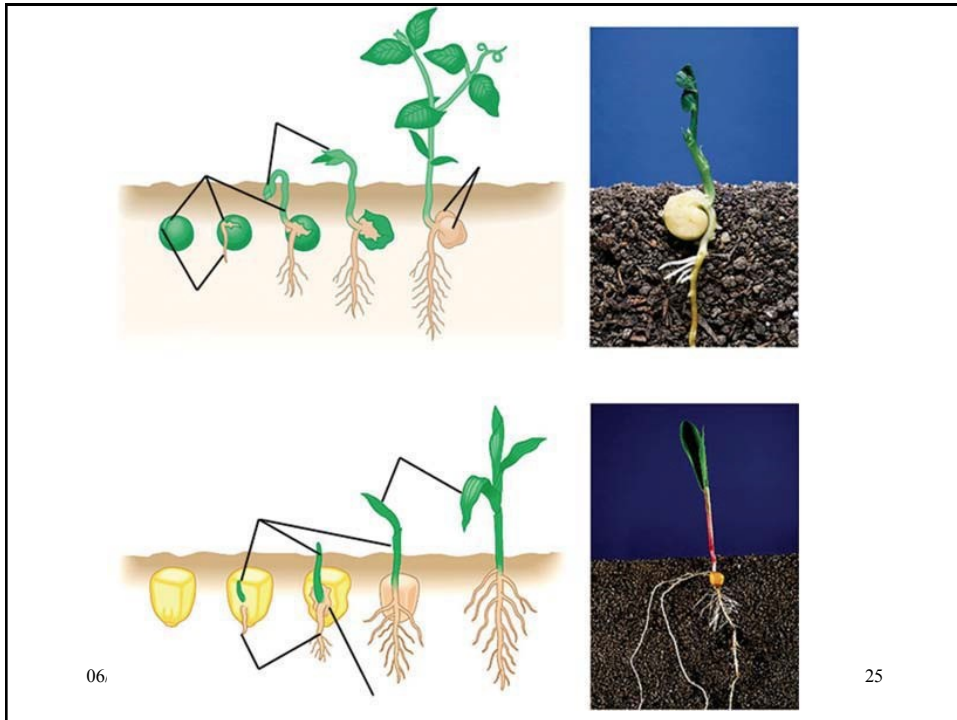
**Estrutura de uma plântula de gramínea**



06/03/2009

pjchrist@usp.br

24



### Banco de sementes

"Reservatório de sementes e órgãos de reprodução vegetativa viáveis, porém dormentes, presentes no solo ou restos vegetais"

- ✓ Varia de 300 milhões a 3,5 bilhões de sementes/ha

#### Quantidade de sementes no banco de sementes

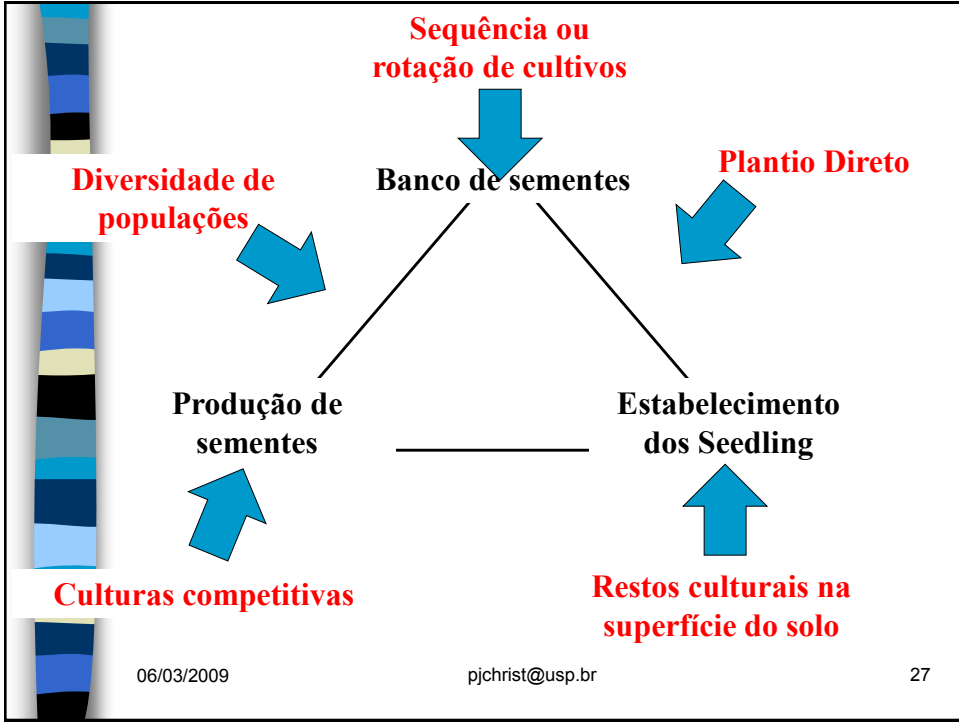
Agroecossistema	Sementes/m <sup>2</sup>
Várzea	22.313
Área de rotação de culturas	6.768
Pomar de citrus (coroa)	3.595
Pastagem	529

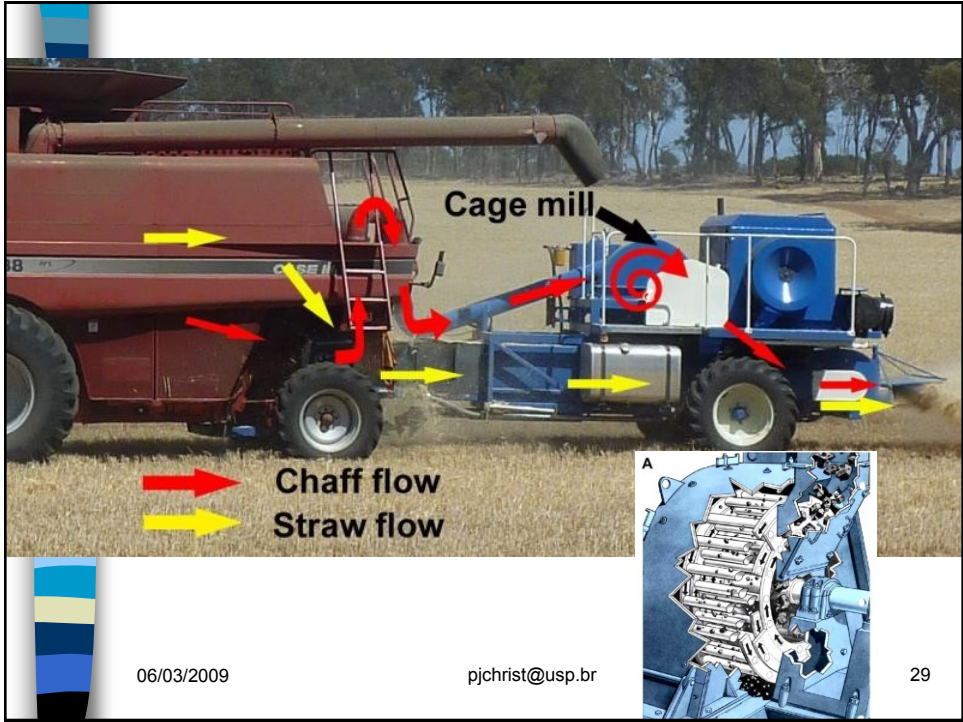
Carmona (1995)

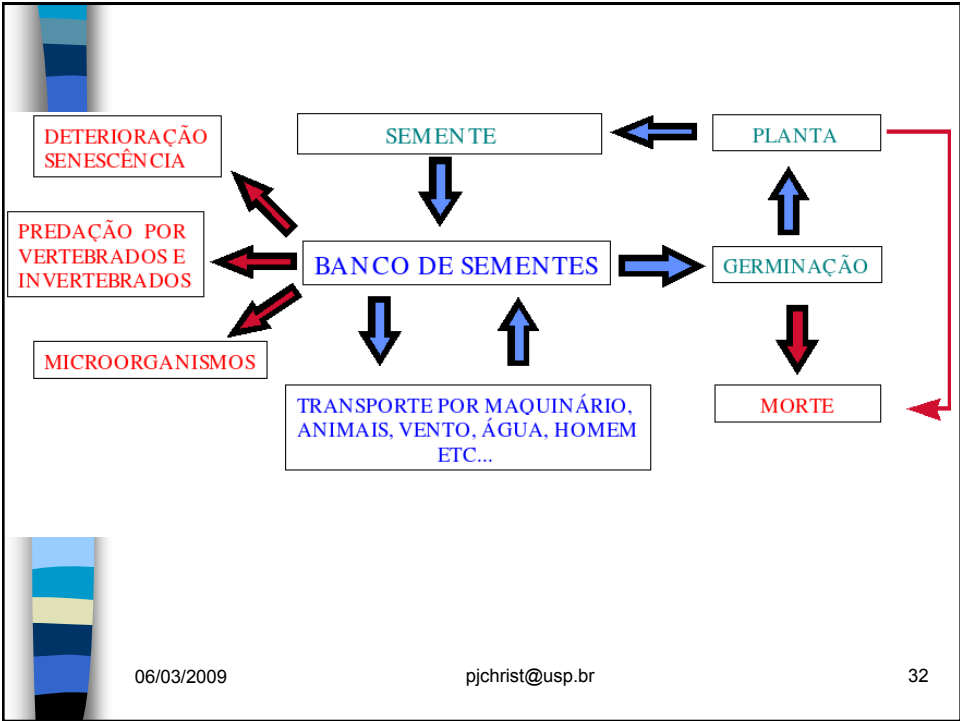
06/03/2009

pjchrist@usp.br

26











### Média populacional de plantas daninhas/m<sup>2</sup>

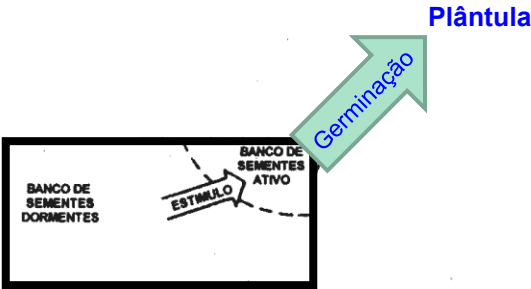
$$20.000 \text{ sementes/m}^2 \times (0,5 \text{ a } 1,0\%) = 100 \text{ a } 200 \text{ plantas/m}^2$$

### DINÂMICA DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS



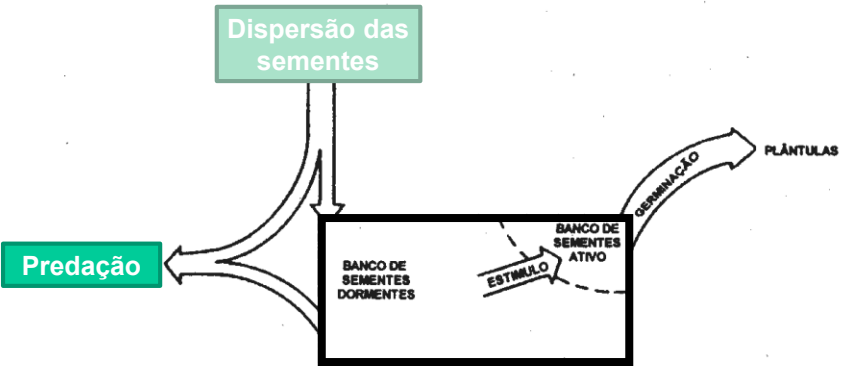
adaptado de Harper, 1977, citado por Braccini (2001)

DINÂMICA DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS



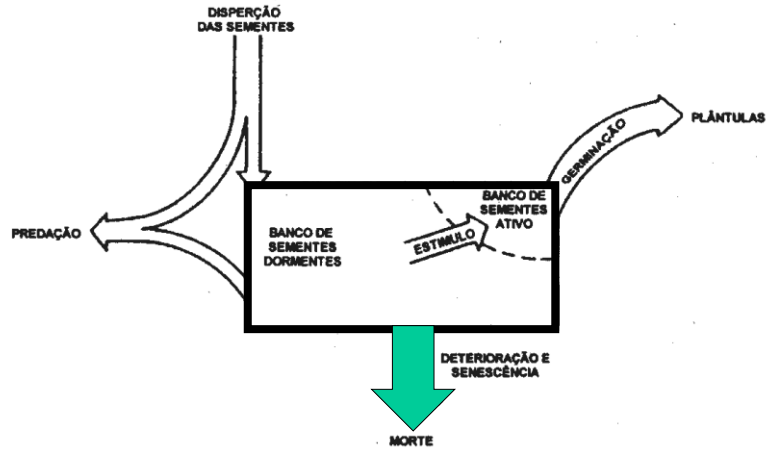
adaptado de Harper, 1977, citado por Braccini (2001)

DINÂMICA DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS



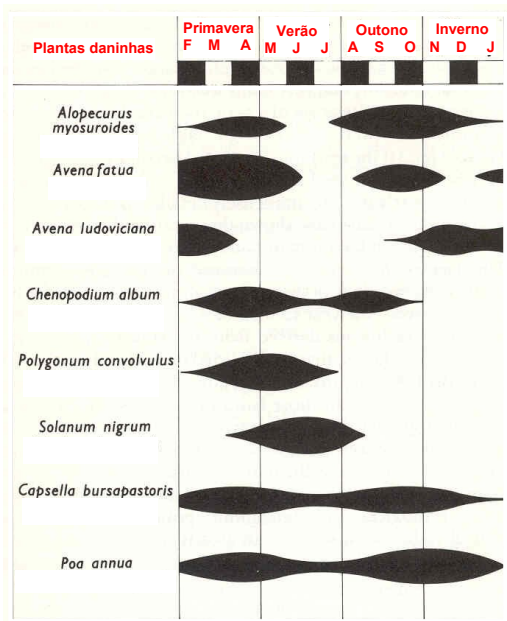
adaptado de Harper, 1977, citado por Braccini (2001)

**DINÂMICA DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS**



adaptado de Harper, 1977, citado por Braccini (2001)

**Período de recrutamento das sementes de plantas daninhas**



DINÂMICA DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS

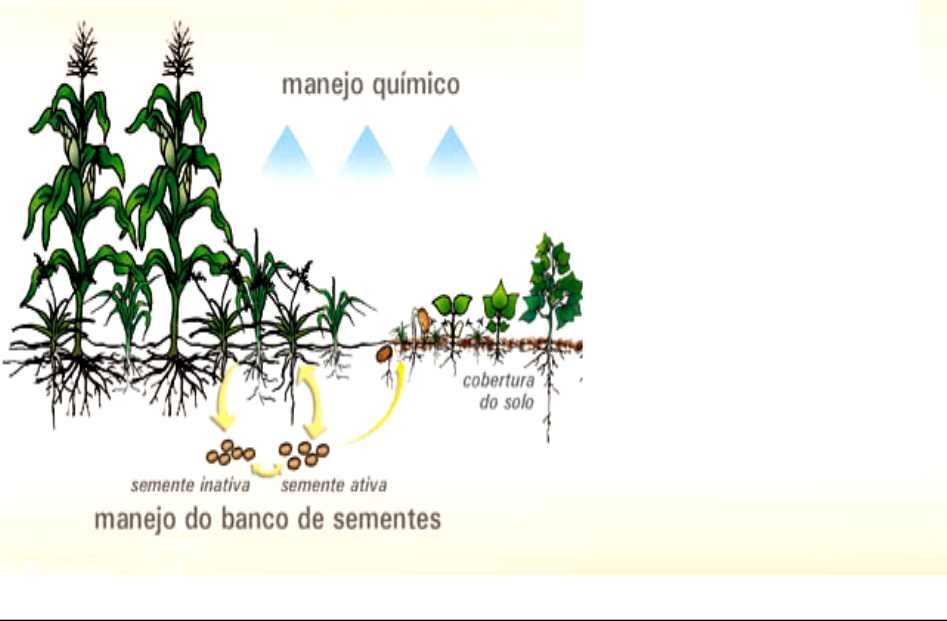


DINÂMICA DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAN DANINHAS

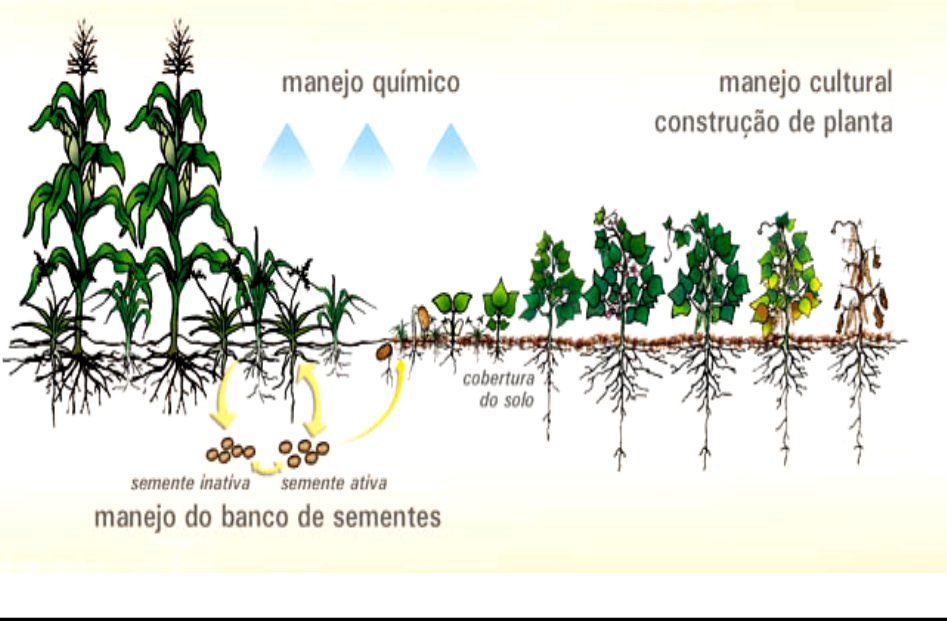


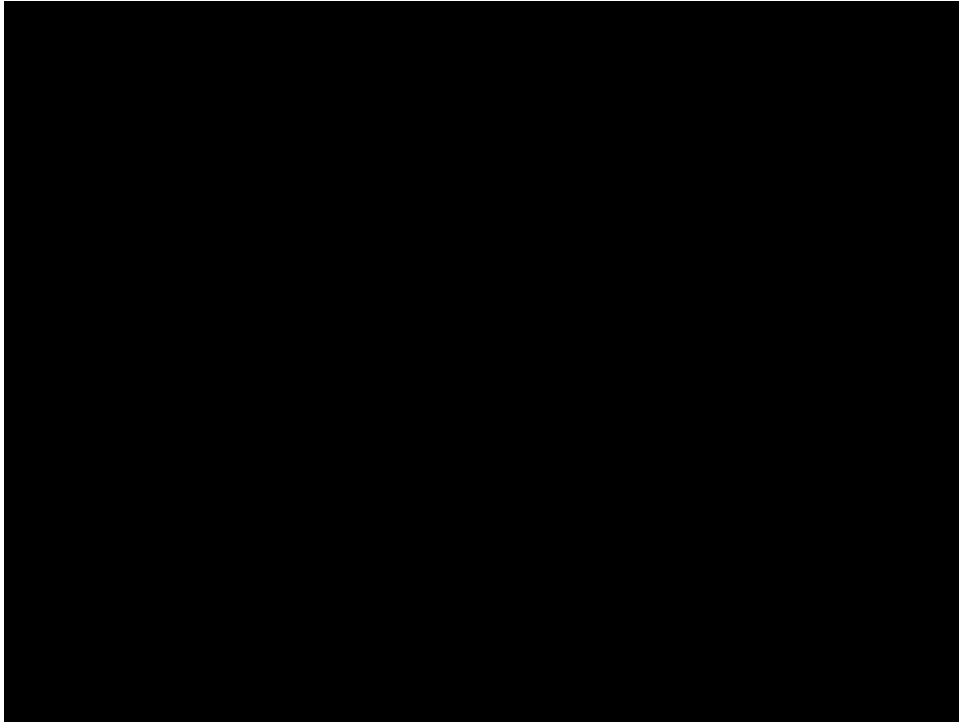
semente inativa    semente ativa  
manejo do banco de sementes

DINÂMICA DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS



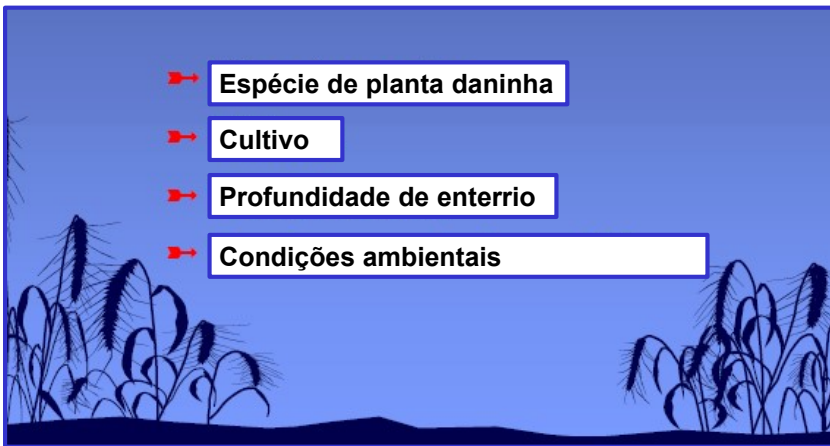
DINÂMICA DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS



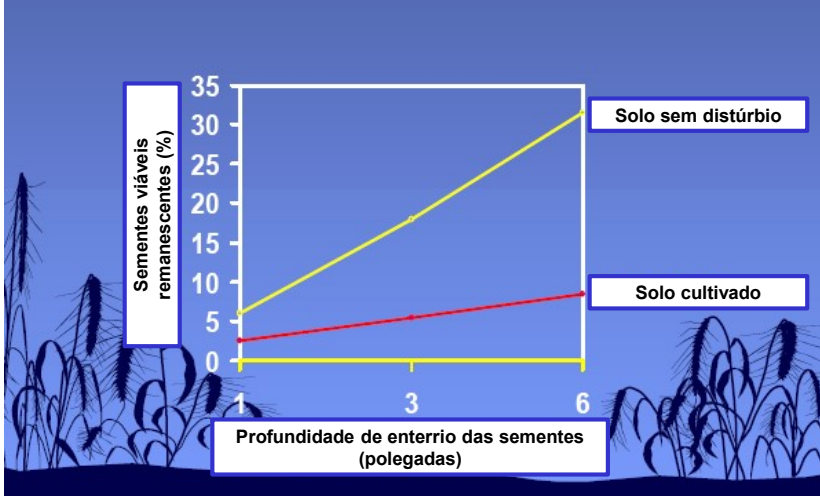


## Fatores que afetam a longevidade das sementes de plantas daninhas

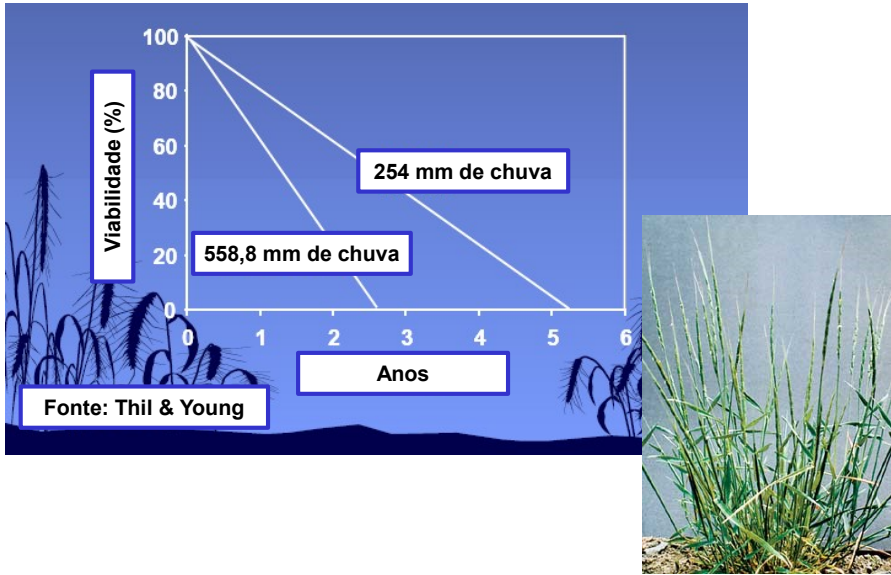
- ➔ Espécie de planta daninha
- ➔ Cultivo
- ➔ Profundidade de enterrio
- ➔ Condições ambientais



Número de sementes de plantas daninhas viáveis depois de 5 anos de solo cultivado x solo sem distúrbio, sem reposição de sementes no solo



Longevidade de *Aegilops cylindrica* no solo em função do regime de chuvas durante o período de entressafra (região semi-árida dos EUA)



**80 a 90% das plantas daninhas emergidas (flora emergente) em uma cultura são oriundas do recrutamento das sementes produzidas na ano anterior**

**Moss (1980)  
Plantio direto em trigo**

**Como reduzir o banco de sementes na entresafra?**

**Culturas de coberturas**



**Herbicidas pós-emergentes não seletivos**



**Preparo mecânico do solo**



**Rotação de cultivos**



**Herbicidas residuais de pré-plantio**







**Destruição química da vegetação em área de expansão do canavial**

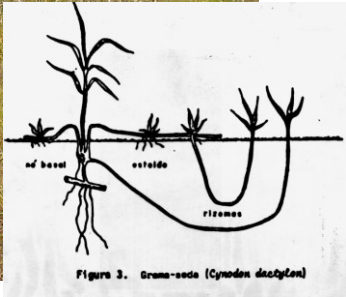


**Capim-braquiária  
(planta daninha perene)**

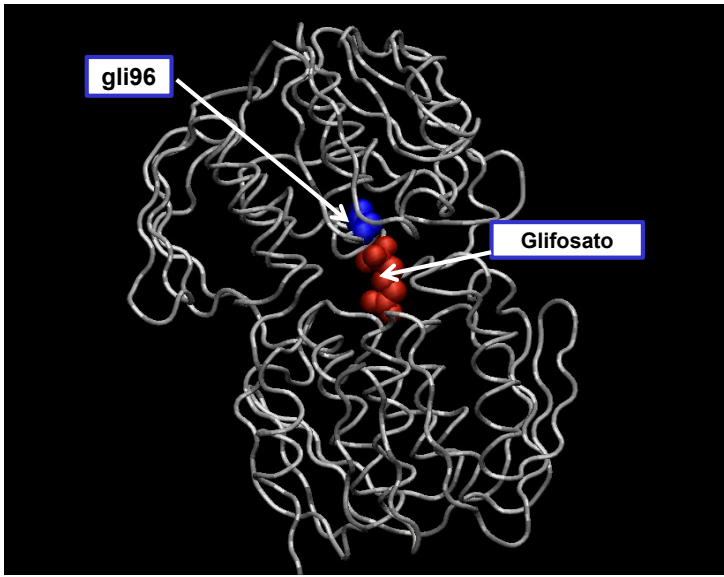
**Manejo da vegetação  
pós-plantio de milho**



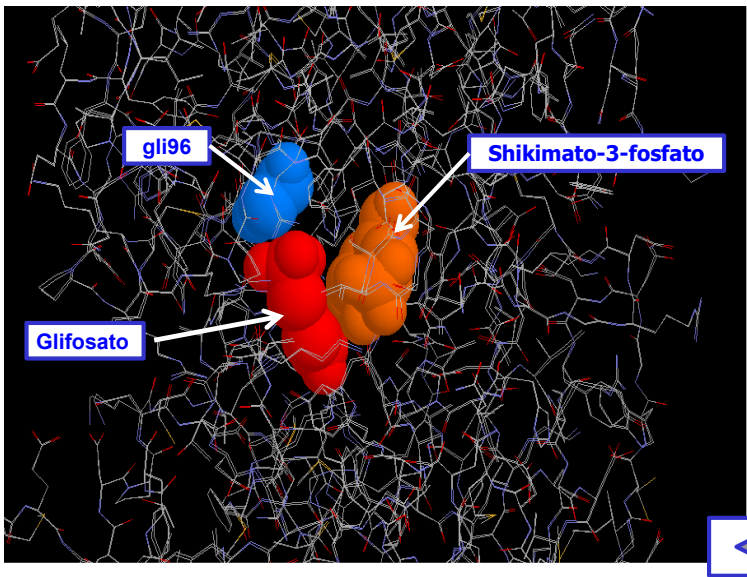
**Área de reforma de cana-de-açúcar – destruição de soqueiras e banco de sementes de plantas perenes (grama-seda e tiririca)**



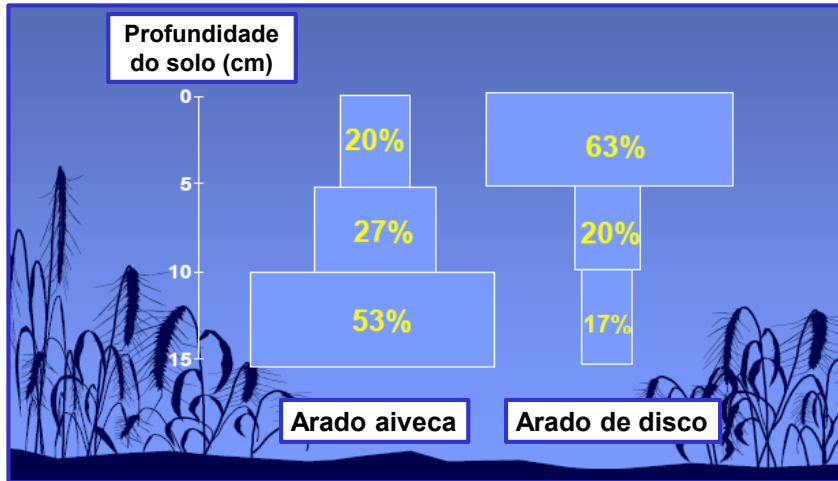
Sítio de ação do herbicida glyphosate na enzima EPSP



EPSP sintase – herbicida glifosato

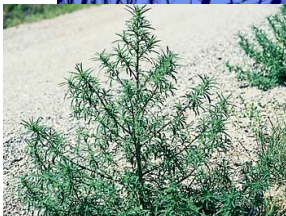


### Efeito do cultivo primário na distribuição vertical de sementes no solo em áreas de trigo orgânico



### Efeito da profundidade e tempo de enterrio das sementes sobre a longevidade das sementes da plantas daninha *Kochia scoparia*

Tempo de enterrio	Profundidade de enterrio (cm)					
	1	3	5	10	15	30
Número de meses	% do número de sementes inicial remanescentes					
1	62	44	34	27	30	30
2	61	43	35	26	29	30
4	43	32	34	27	31	31
6	5	13	17	14	22	22
9	1	3	19	13	19	19
12	1	2	10	14	15	15
18	< 1	2	3	5	6	6



**Rotação de culturas**

**Sistema de “meiose” em cana-de-açúcar**



**Efeito da rotação na infestação de plantas daninhas**





**Redução do banco de sementes através da trifluralina aplicada em pré-plantio das culturas**

**Necessidade de incorporação ao solo – até 6 h após**



**Áreas com alta infestação de gramíneas, principalmente capim colômbio e capim-braquiária (redução do banco de sementes)**

## Linhas de estudo do banco de sementes:

Quantificação do banco de sementes existente

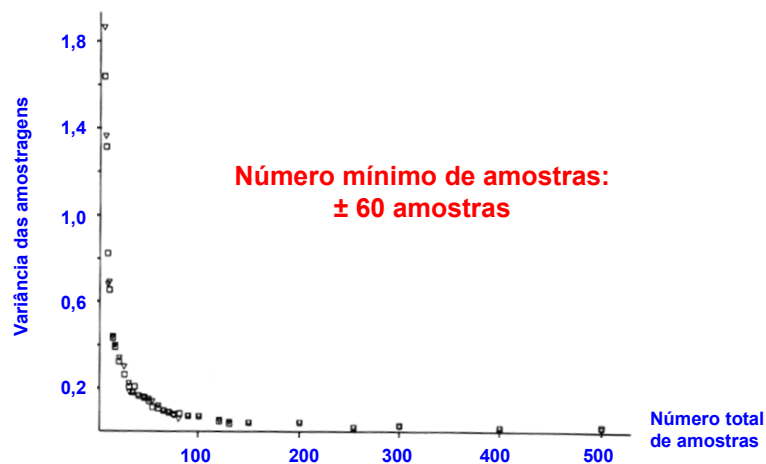
Monitoramento da dinâmica populacional

Modelagem de predição da infestação de plantas daninhas em áreas agrícolas

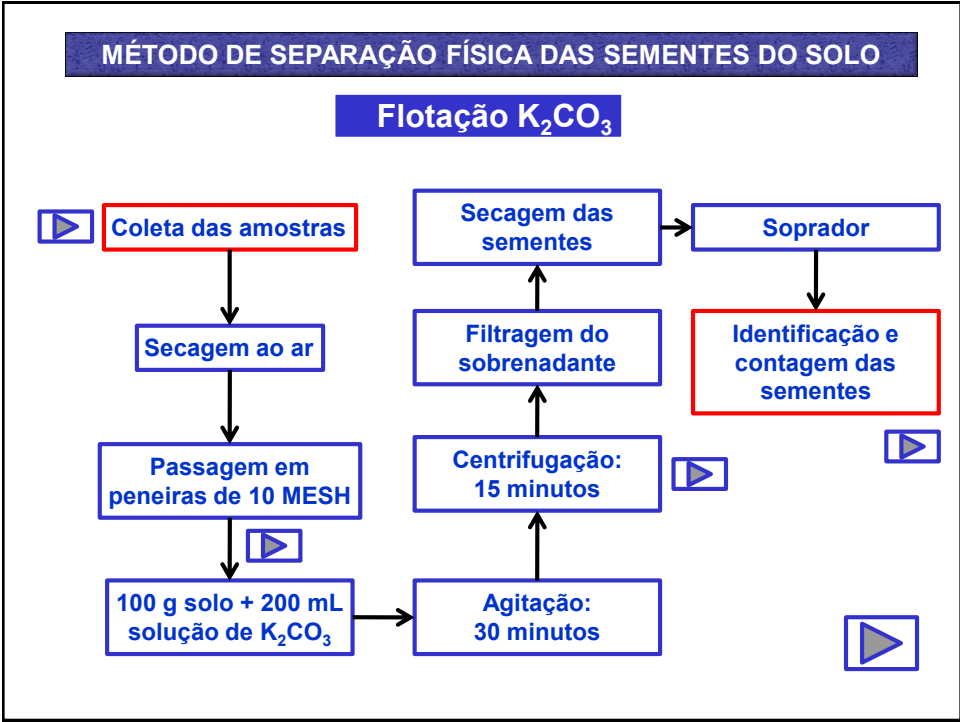


Quantificação do banco de sementes

O efeito de número de amostras coletadas aleatoriamente em duas áreas sobre a variância das amostragens



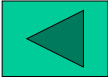
Benoit et al. 1989







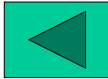
**Passagem em peneiras de 10 MESH**



**100 g solo + 200 mL de solução  $K_2CO_3$**



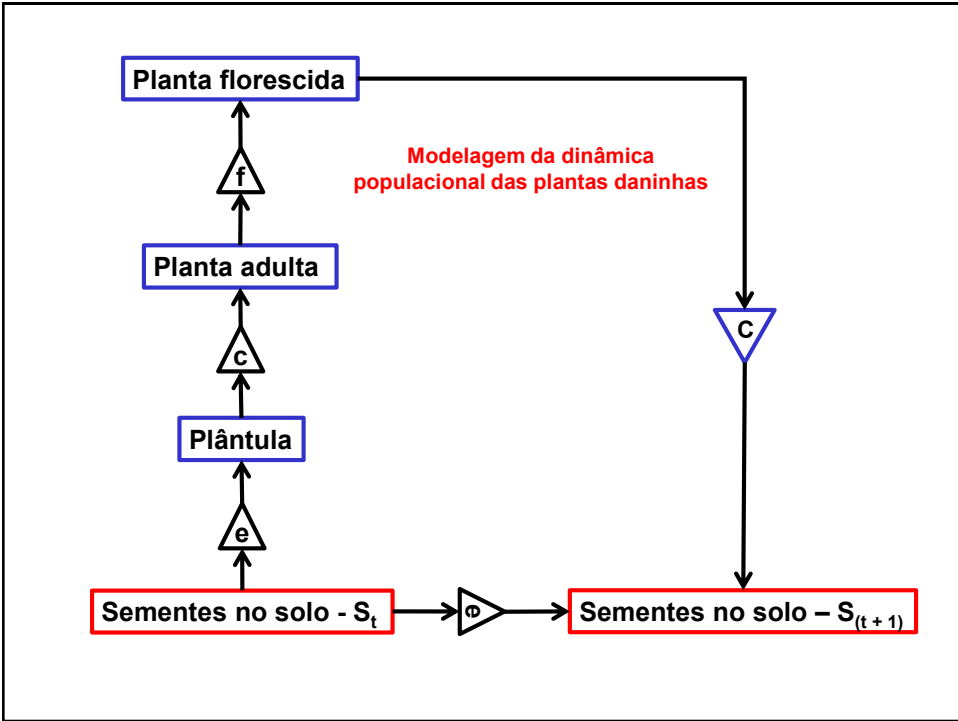
**Centrifugação: 15 minutos**



**Identificação e contagem das sementes**



**LEVANTAMENTO DO BANCO DE SEMENTES ATRAVÉS DA GERMINAÇÃO DIRETA DE SEMENTES EM CASA-DE-VEGETAÇÃO**



## Densidade do banco de sementes de duas espécies de plantas daninhas (sementes/amostra de 100 g de solo)

(Skora Neto, 2001)

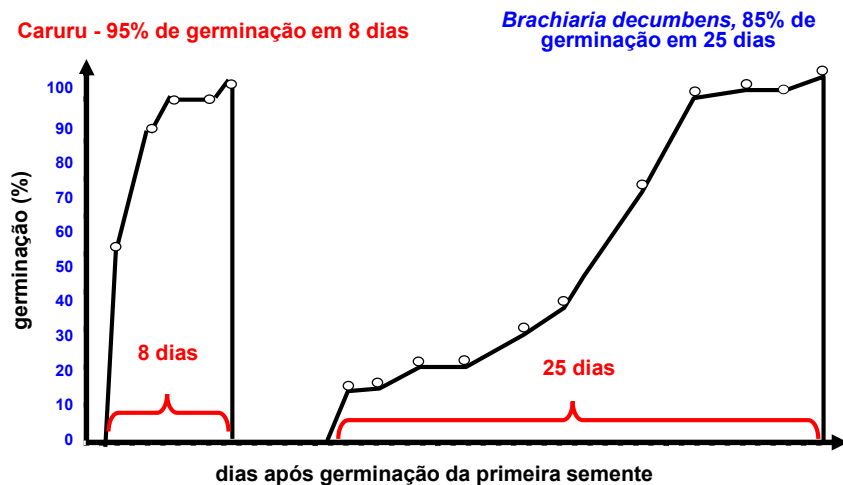
Tratamentos	Capim-marmelada		Capim-colchão	
	1992	1998	1992	1998
P.C. sem ressemeadura	111 b	66 b	0 b	33 b
P.D. sem ressemeadura	22 b	33 b	0 b	0 b
P.C. com ressemeadura	5000 a	6022 a	244 ab	267 b
P.D. com ressemeadura	8467 a	5211 a	1533 a	666 b
P.C. com herbicida (pós+JD)	177 b	89 b	133 ab	21033 a
P.D. com herbicida (pós+JD)	244 b	100 b	89 b	645 b
Coefficiente de variação (CV%)	29	26	79	70

P.C. = plantio convencional  
 P.D. = plantio direto  
 Ressemeadura = infestação tardia de planta daninha  
 JD = aplicação de herbicida em jato dirigido

## Padrões de recrutamento do banco de sementes (emergência)

Germinação simultânea "quase simultânea"

Germinação Contínua



### Classificação dos tipos de banco de sementes

**Transitório (tipos I e II)** ▶

I – efêmero de verão

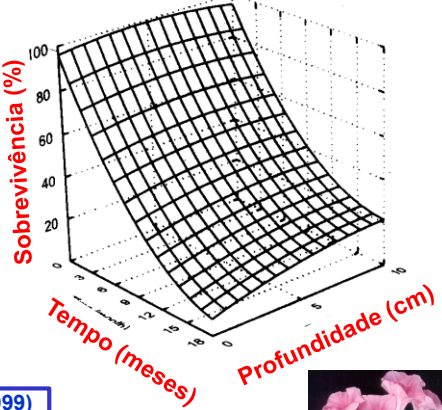
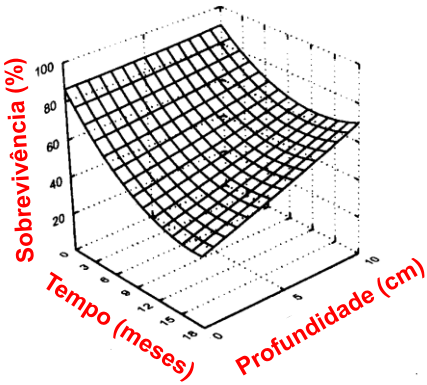
II – efêmero de inverno

**Permanente (tipos III e IV)** ▶

III – de curto prazo

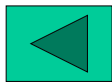
IV – de longo prazo

### BANCO PERMANENTE DE CURTO PRAZO

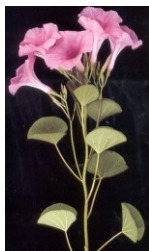


(Dias-Filho, 1999)

Verônica



salsa-da-praia



### BANCO PERMANENTE DE LONGO PRAZO

Espécies	Anos após serem enterradas												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	17	
	.....% germinação.....												
<i>Echinocloa crusgalli</i>	17	3	58	39	42	31	9	14	4	4	2	0	
<i>Setori veticillata</i>	74	73	33	34	38	22	22	26	33	6	10	0	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	12	79	45	42	43	12	1	12	2	0	0	0	
<i>Xanthium strumarium</i>	10	60	59	51	65	33	37	41	15	21	0	0	
<i>Datura stramonium</i>	93	93	93	94	96	89	88	82	92	78	95	90	
<i>Amaranthus reflexus</i>	66	69	38	40	40	37	9	2	6	5	7	1	
<i>Rumex crispus</i>	76	92	93	85	70	74	94	84	91	22	73	61	
<i>Taraxacum officinale</i>	2	12	5	10	1	1	2	4	0	0	0	0	

(Burnside et al.,1996)

Figueira-do-inferno



*Datura stramonium* - 90% das sementes germinaram após 17 anos

### Impacto do manejo de plantas daninhas sobre o banco de sementes

#### Sistemas de cultivo:

composição do banco de sementes

distribuição vertical do banco de sementes



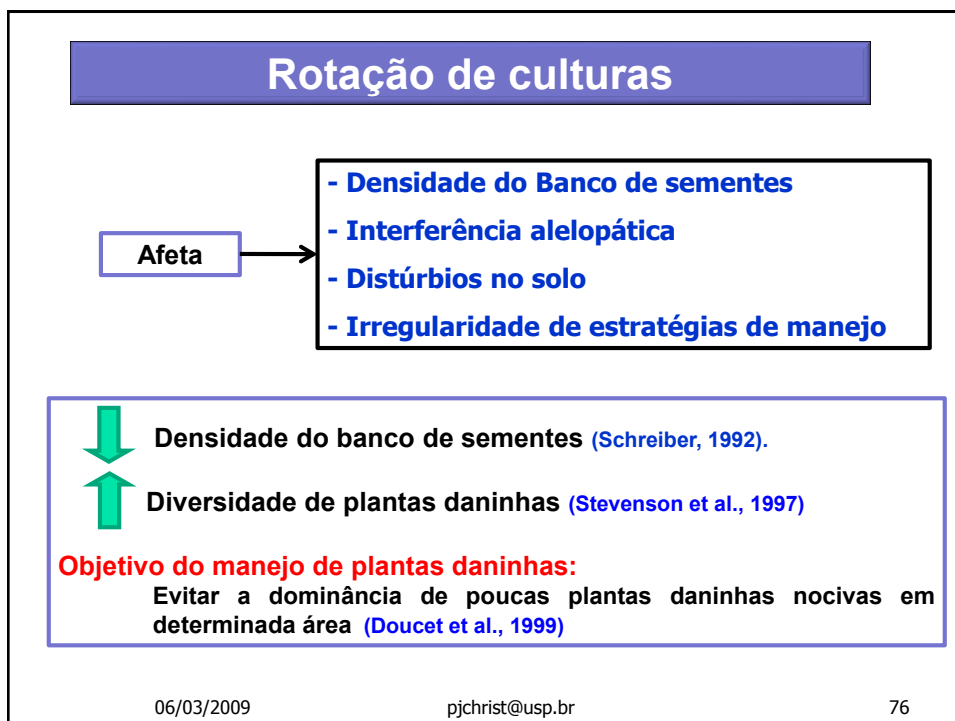
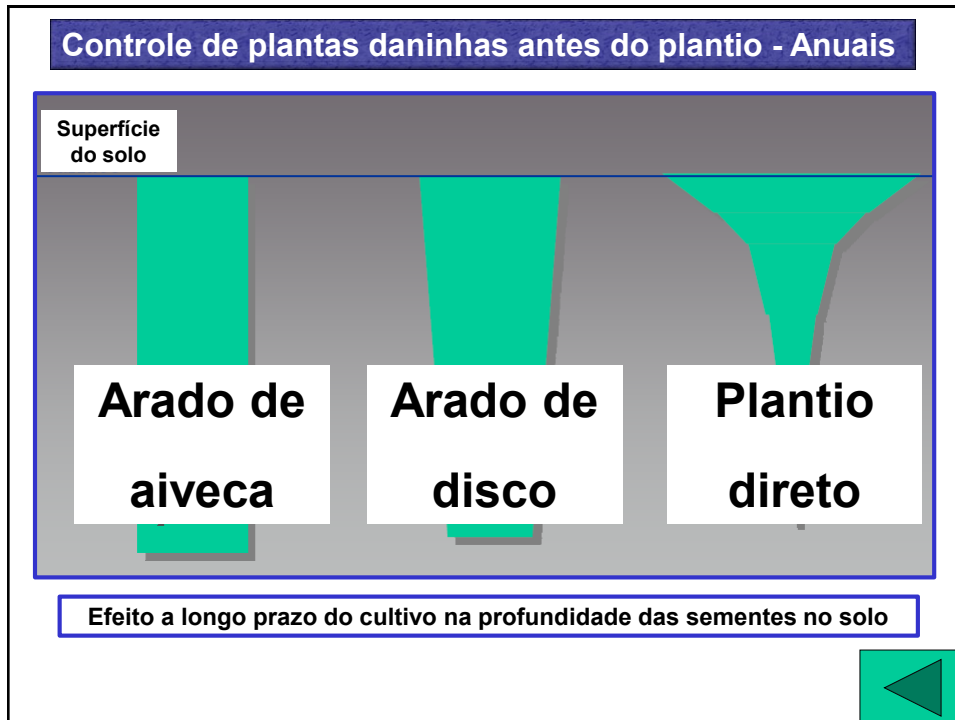
densidade do banco de sementes

#### Rotação de culturas

rotação soja/milho - metade do banco de sementes do que milho como monocultura



Forcella & Lindstron (1988)



## Uso de herbicidas e banco de sementes:

Três anos de uso de atrazina + três anos de cultivo mecânico aumentou 25 vezes o banco de sementes em relação a seis anos de atrazina

Schweizer & Zimdahl, 1984)

**Quanto maior o banco de sementes, menor a eficácia dos métodos de controle:**

**metolachlor em milho:**

- ✓ 75% de controle quando a infestação anterior era alta de gramíneas (750 pl/m<sup>2</sup>)
- ✓ 95% de controle quando a infestação anterior era baixa de gramíneas (8 pl/m<sup>2</sup>)

Hartzler & Roth (1993)



**“Nós jamais deveríamos ter esperado tanto tempo .... Agora as plantas daninhas já estão dominando.”**