II Congresso Brasileiro de Fitossanidade
II Conbraf
31/07 a 02/08 de 2013
UNESP - Jaboticabal, SP

II CONBRAF
CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE
Jaboticabal - SP, Brasil, 31 de julho a 2 de agosto 2013

unesp
Jaboticabal

Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas
HRAC-BR

Plantas Daninhas Resistentes à Herbicidas

Eng. Agr. PhD Roberto E. B. de Toledo
Vice – Presidente Assuntos Técnicos HRAC-BR

(www.hrac-br.com.br)
roberto.e.toledo@dupont.com

Visão

Ser o Comitê de Resistência de Plantas Daninhas mais dinâmico e com base científica, atuando conforme os valores coorporativos, exercendo ações efetivas de fomento para as atividades de ensino e gestão de pessoas, de pesquisa e extensão, criando assim, soluções essenciais para o exercício do manejo integrado de plantas daninhas resistentes perante os desafios presentes e futuros da agricultura.

Missão

Monitorar a Evolução de Plantas Daninhas resistentes à herbicidas, avaliar o impacto destas plantas e promover o efetivo manejo da resistência das plantas daninhas, mitigando e fomentando o ensino, pesquisa e a extensão de forma integrar os diferentes setores como Universidades e Instituições Oficiais e Privadas, Indústrias de Agroquímicos, Cooperativas, Revendas e Produtores Rurais.

Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas

HRAC-BR

Valores

- Ética
- Segurança e saúde
- Respeito às pessoas e ao ambiente
- Pró-atividade
- Comprometimento

ORGANOGRAMA

Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas

HRAC-BR

Presidente do HRAC-BR

Vice – Presidente Assuntos MKT e Comunicacao

Comite de Assuntos MKT e Comunicacao

Vice – Presidente Assuntos Educacionais

Comite de Assuntos Educaionais

Vice – Presidente Assuntos Tecnicos

Comite de Assuntos Tecnicos

1 Tesoureiro

Conselho Fiscal

Consultores Assuntos:

- **Administrativos**
- **Legais**
- **Financeiros**
- **Contabeis**
- **Cientificos**
- **Educacionais**
- **Comunicacao e MKT**
- **T.I.**

Empresas Associadas

Arysta LifeScience

BASF
The Chemical Company

BAYER
Bayer CropScience

DOW
Dow AgroSciences

DUPONT

FMC

ISK Biosciences do Brasil

IHARA

MILENIA
Soluções que valorizam a vida

MONSANTO

SUMITOMO CHEMICAL

syngenta

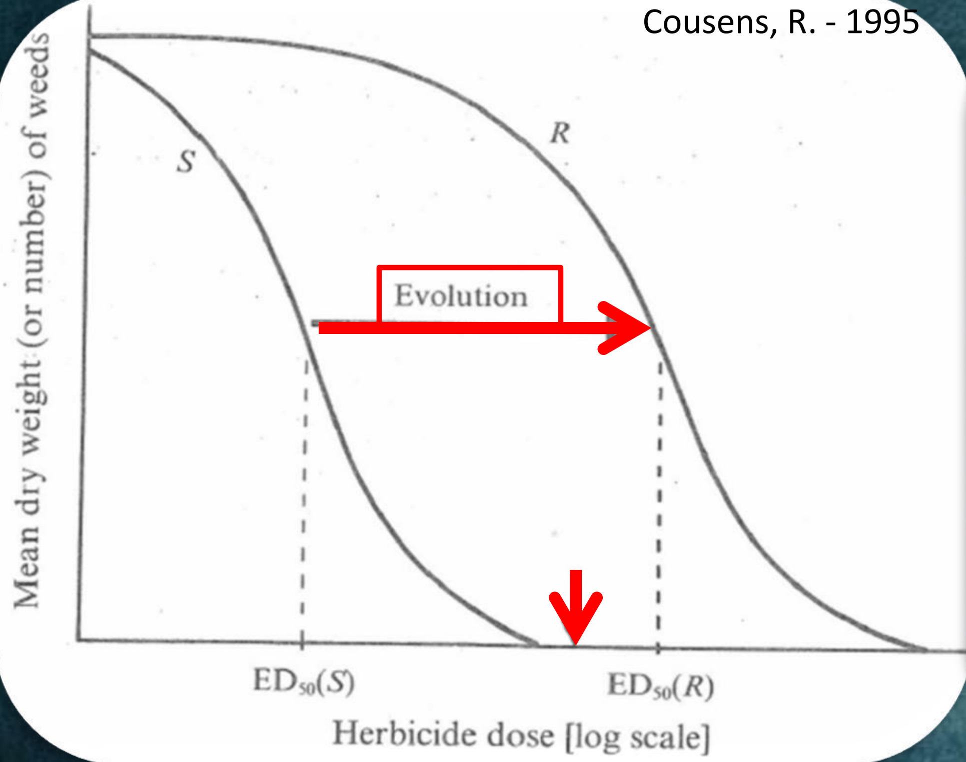
NUFARM

Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas

HRAC-BR

Quais as diferenças entre plantas daninhas suscetíveis, não sucetíveis ou tolerantes e resistentes a herbicidas?

Cousens, R. - 1995



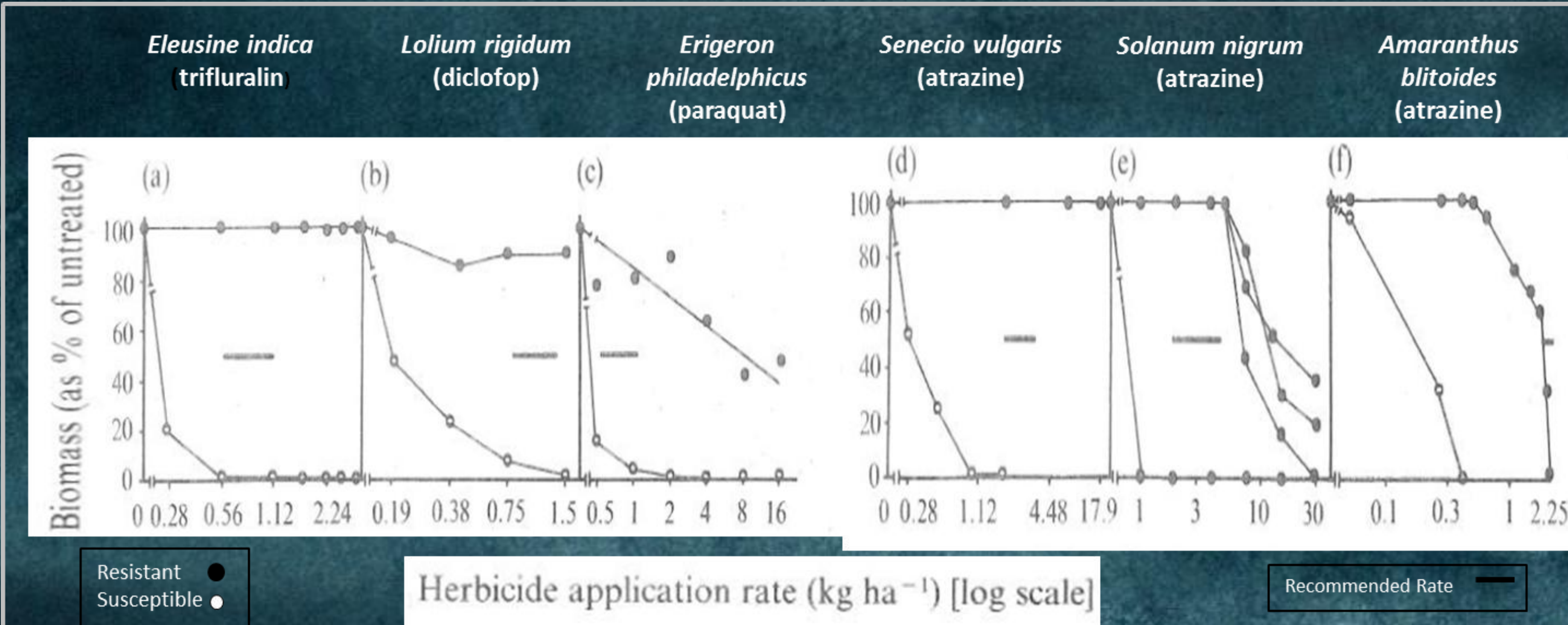
Conyza sp - Campo Morão, PR – Sept/09

Objetivo: Existem diferenças na suscetibilidade entre as populações da mesma espécie?

Susceptible plant: a plant that dies under the effect of the application of herbicide at normal rates and in favourable conditions.

Non-susceptible plant (also called tolerant): a Plant that does not die from the appliction of a herbicide at normal rates in any field.

Resistant plant: a plant that does not die from the application of a herbicide, wich in the past used to be effective at normal rates and in favourable conditions on the field.



Quais são os principais fatores que interferem na evolução da resistência de plantas daninhas a herbicidas?

FATORES GENÉTICOS

- Frequência inicial/ Variabilidade genética
- Herança genética

FATORES BIOECOLÓGICOS

- Biologia (fluxos de germinação, crescimento)
- Dinâmica de populações
- Processo de dispersão (vento; máquinas)

FATORES AGRONÔMICOS/ OPERACIONAIS

- Relacionadas ao herbicida (Dose/Frequência de aplicação)
- Relacionada ao sistema de produção

Potencial de risco da resistência

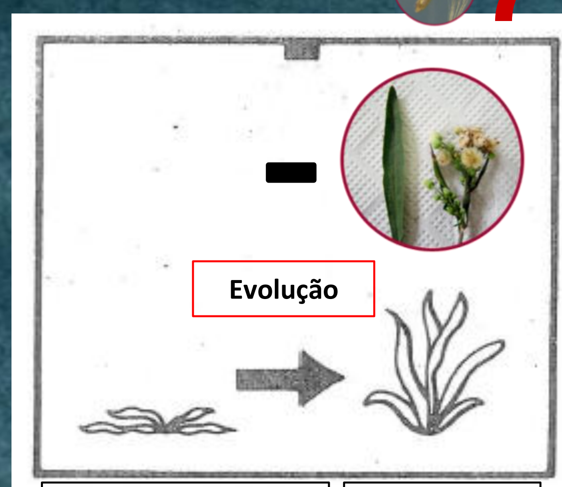
Pressão de seleção

Velocidade de evolução

Fator de resistência

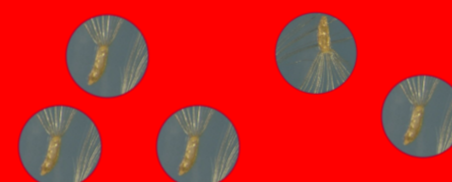
Mecanismos de resistência

Resistência cruzada/múltipla



Dose recomendada

Agricultor A



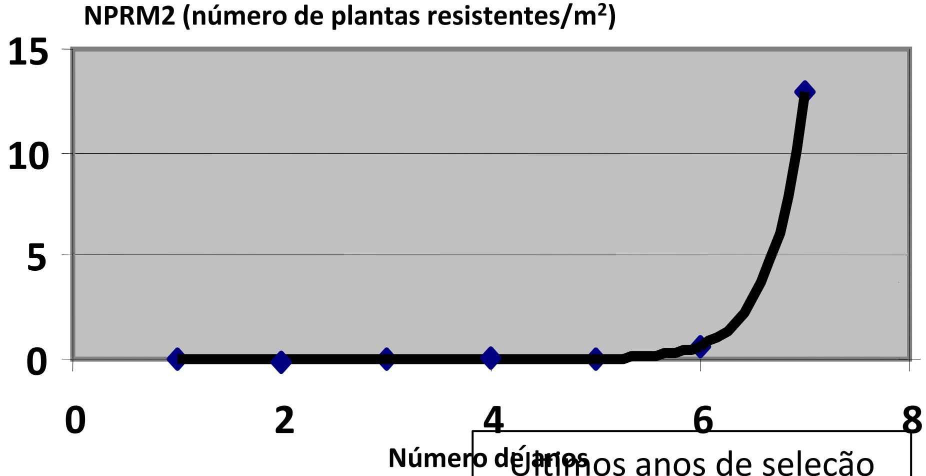
Processo Fundacional

Infestação de outras áreas (vento/máquina)

Agricultor B


THIS WAY

Evolução da resistência de plantas daninhas a herbicidas



Primeiros anos de seleção da resistência a herbicidas

Últimos anos de seleção da resistência a herbicidas

Presença de plantas adjacentes mortas ao lado de plantas vivas da mesma espécie;

- Manchas com alta densidade no centro diminuindo para fora;
- Escapes em diferentes direções sem padrão definido na gleba;
- Sempre se tratando da mesma planta daninha.

Falhas iniciais (imperceptíveis)

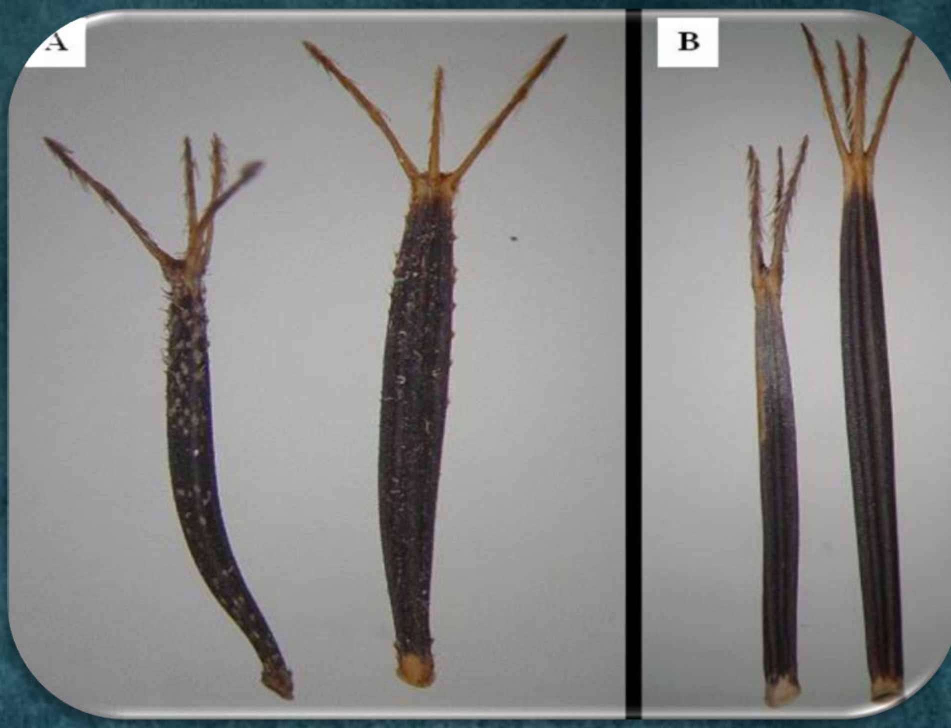
Pequenas reboleiras

Pequenas a moderadas reboleiras

Distribuição uniforme

Identificação da espécie de planta daninha

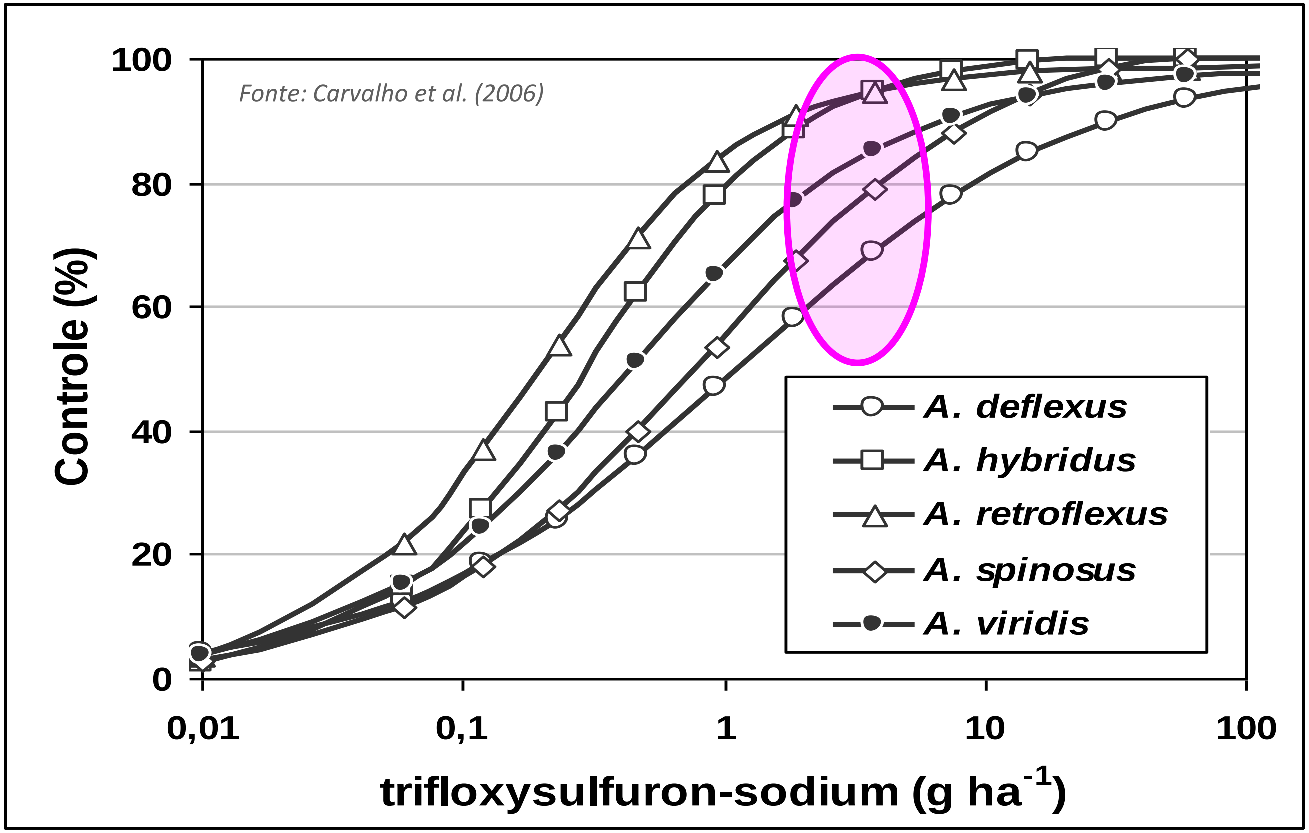
Planta herborizada: flores, folhas, frutos e sistema radicular.



Aquênios de
(A) *Bidens pilosa*
(B) *Bidens subalternans*

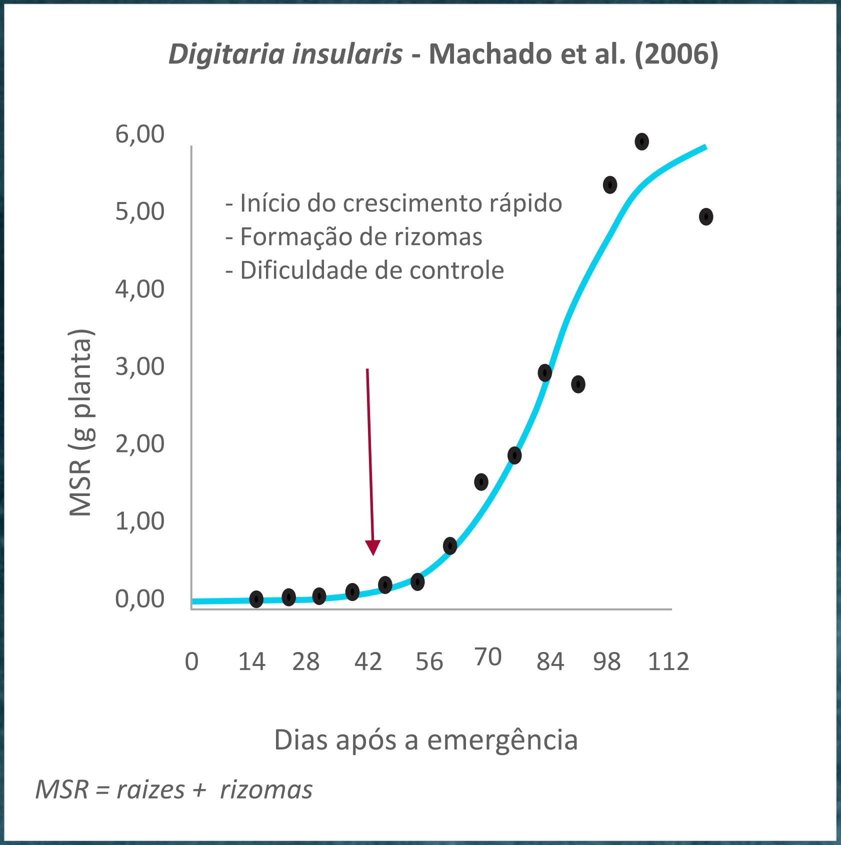
- Picão-preto? (Suporte HRAC-BR)
- *Conyza*?

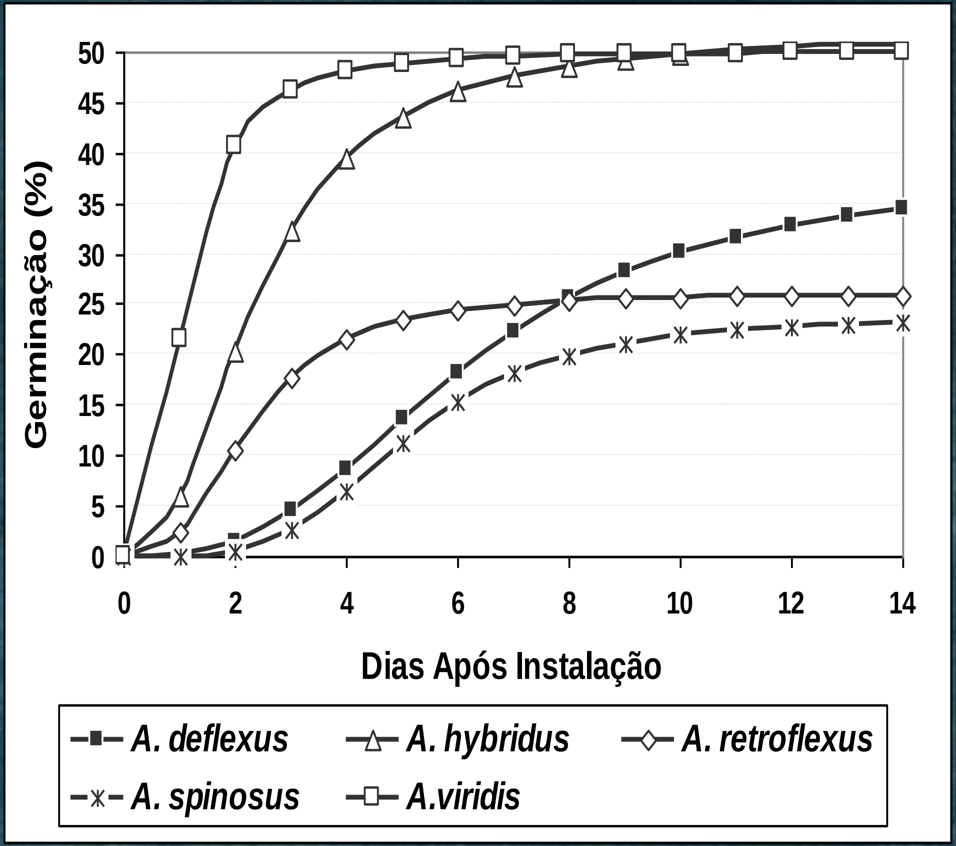
-Resistência, Tolerância, plantas de difícil controle?
- Qual é a dose para cada espécie?
-Essas doses estão registradas no rótulo do produto?



Sensibilidade das diferentes espécies ao herbicida

Entender a biologia da planta daninha





Germinação de cinco espécies de *Amaranthus* (8h – luz / 16h – escuro e 25ºC). Piracicaba – SP, 2005. Carvalho (2006).

Herbicidas e Doses

- <u>Doses:</u> é necessário alcançar 100% de controle para as suas populações R e S. Utilizar pelo menos 8 doses para cada população. Exemplo:

População ***S****:* 0; 1/16x; 1/4x; 1/2x; 1x; 2x; 4x; 16x

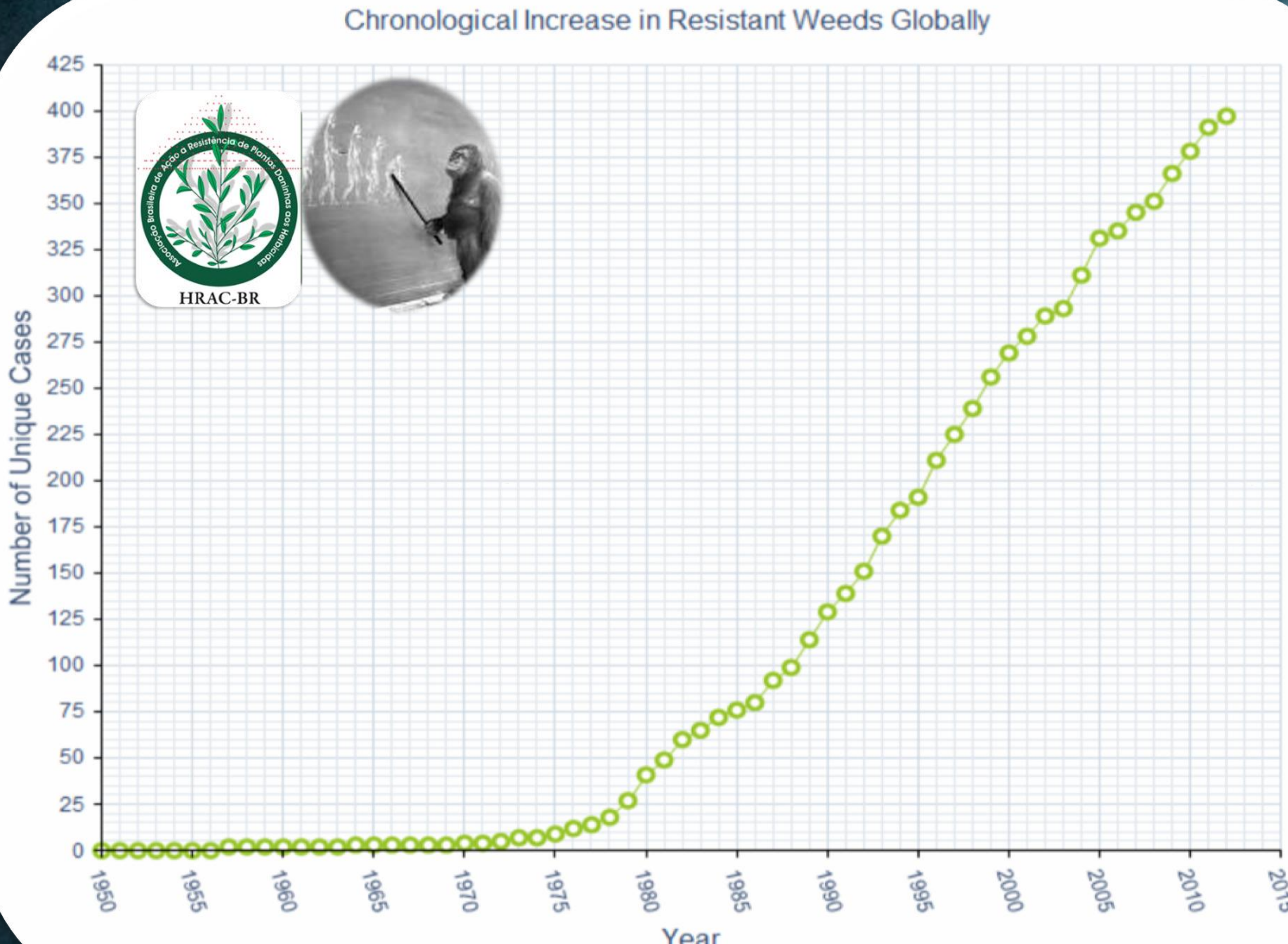
População ***R****:* 0; 1/2x; 1x; 2x; 4x; 16x; 32x; 64x

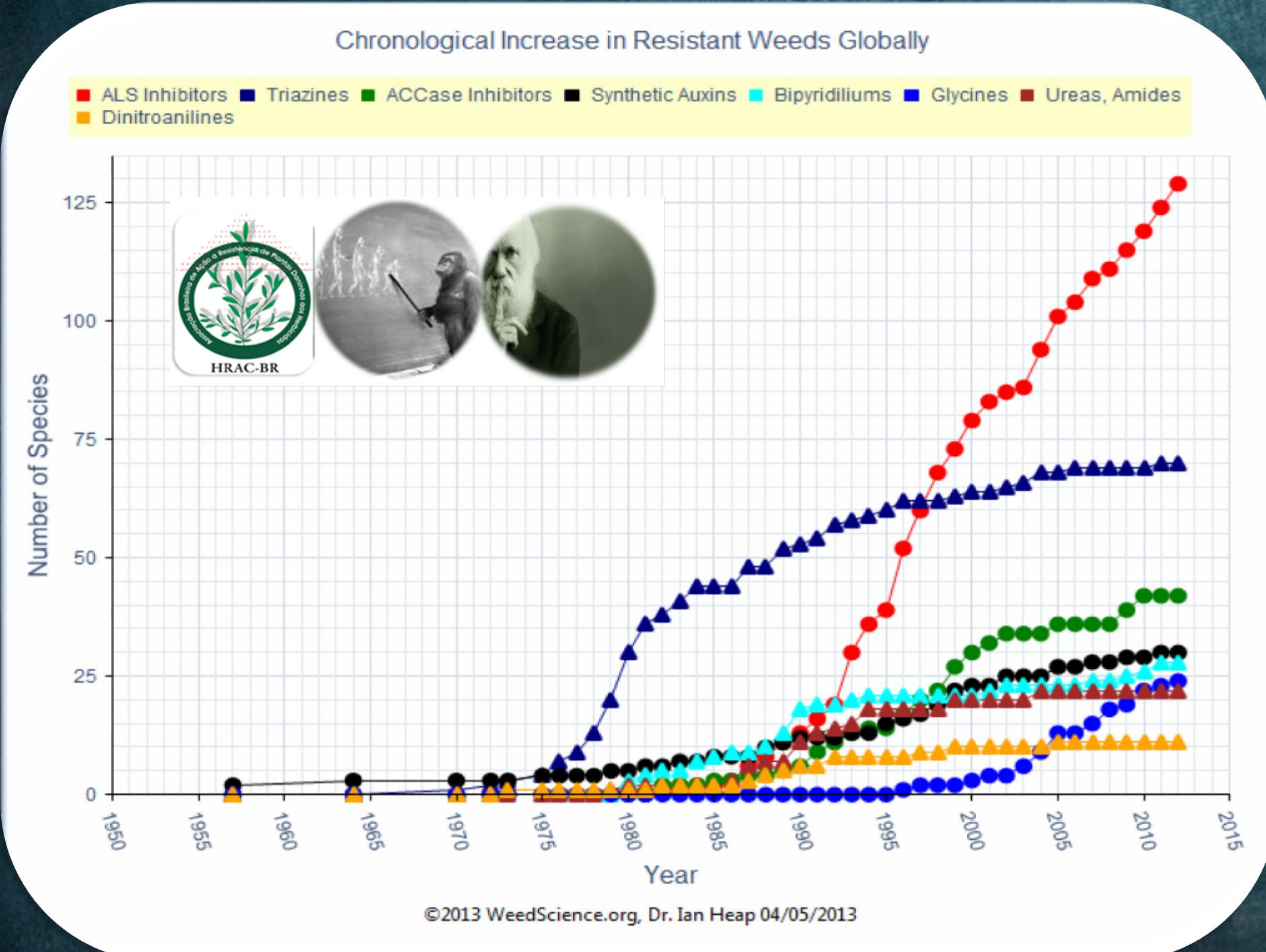
- <u>Dose (1x):</u> A dose recomendada de bula conforme momento de aplicação (80% ? > 99%).
  - Intervalo utilizar a dose para atingir 99% de controle da população susceptível.

- <u>Repetitibilidade:</u> repetir o ensaio pelo menos duas vezes;

Herbicidas e Doses

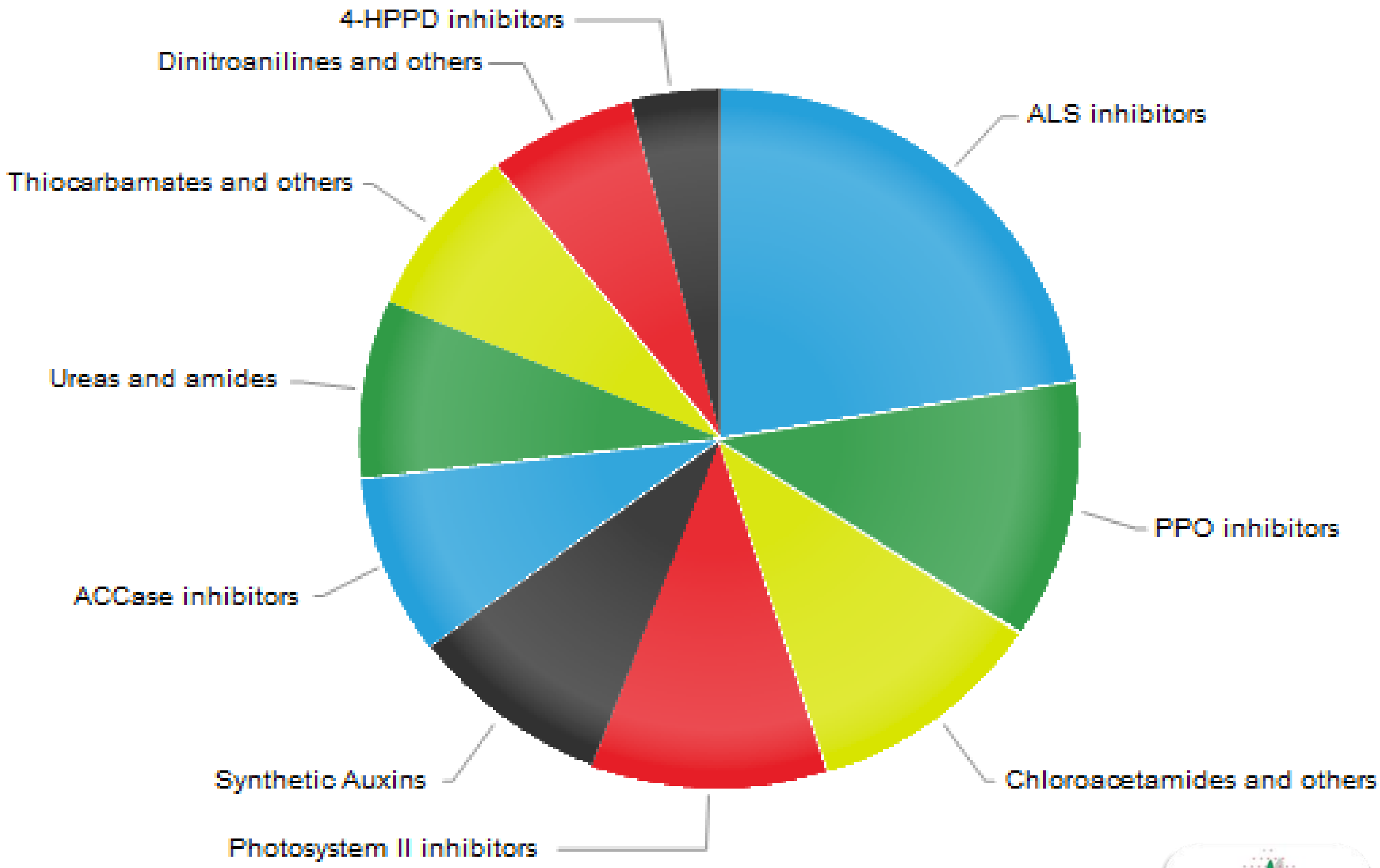
- Outros:
  - Quando necessário adicionar o adjuvante (óleo, espalhante) especifico para cada herbicida;
  - Volume de aplicação;
  - Observar todos os fatores de funcionamento do herbicida de acordo com a textura do solo (herbicidas PRE) e condição de crescimento vigoroso das plantas (herbicidas POS);
  - Herbicidas sistêmicos ou contato.


Chronological Increase in Resistant Weeds Globally
Number of Unique Cases
0
25
50
75
100
125
150
175
200
225
250
275
300
325
350
375
400
425
Year
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
HRAC-BR
Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas

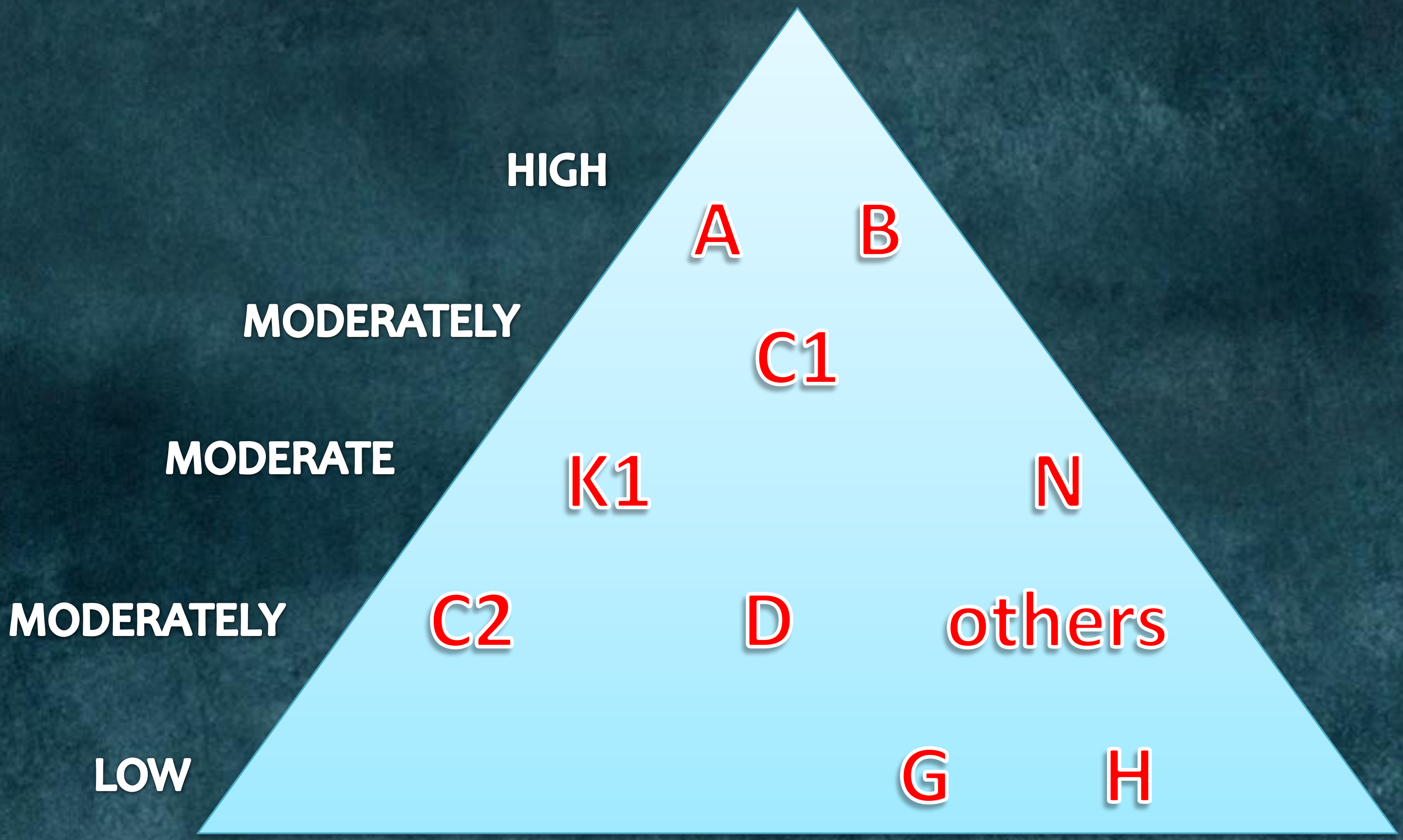


Chronological Increase in Resistant Weeds Globally
ALS Inhibitors
Triazines
ACCase Inhibitors
Synthetic Auxins
Bipyridiliums
Glycines
Ureas, Amides
Dinitroanilines
HRAC-BR
Number of Species
0
25
50
75
100
125
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
Year
©2013 WeedScience.org, Dr. Ian Heap 04/05/2013

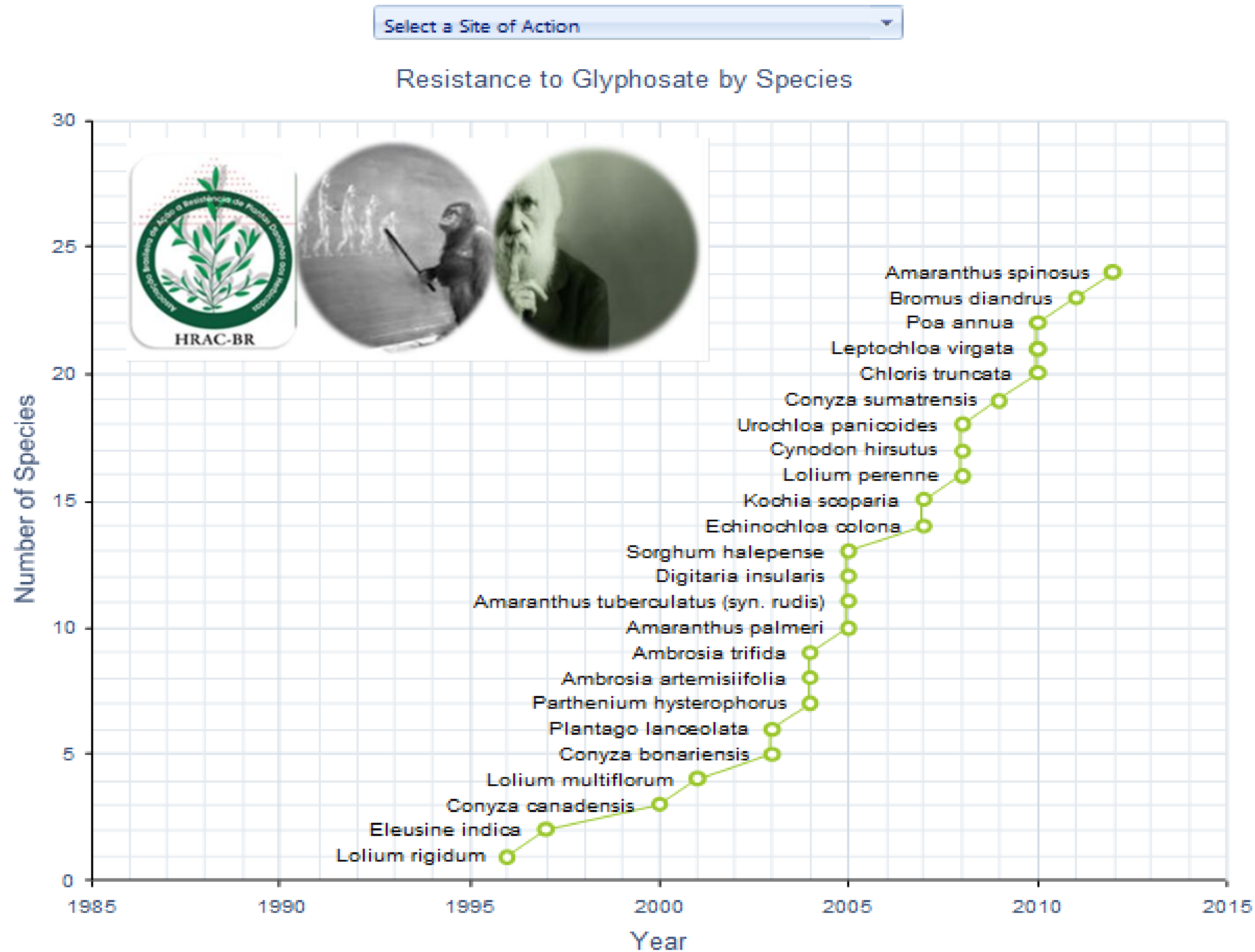
Number of Herbicide Actives for the top 10 Herbicide Sites of Action



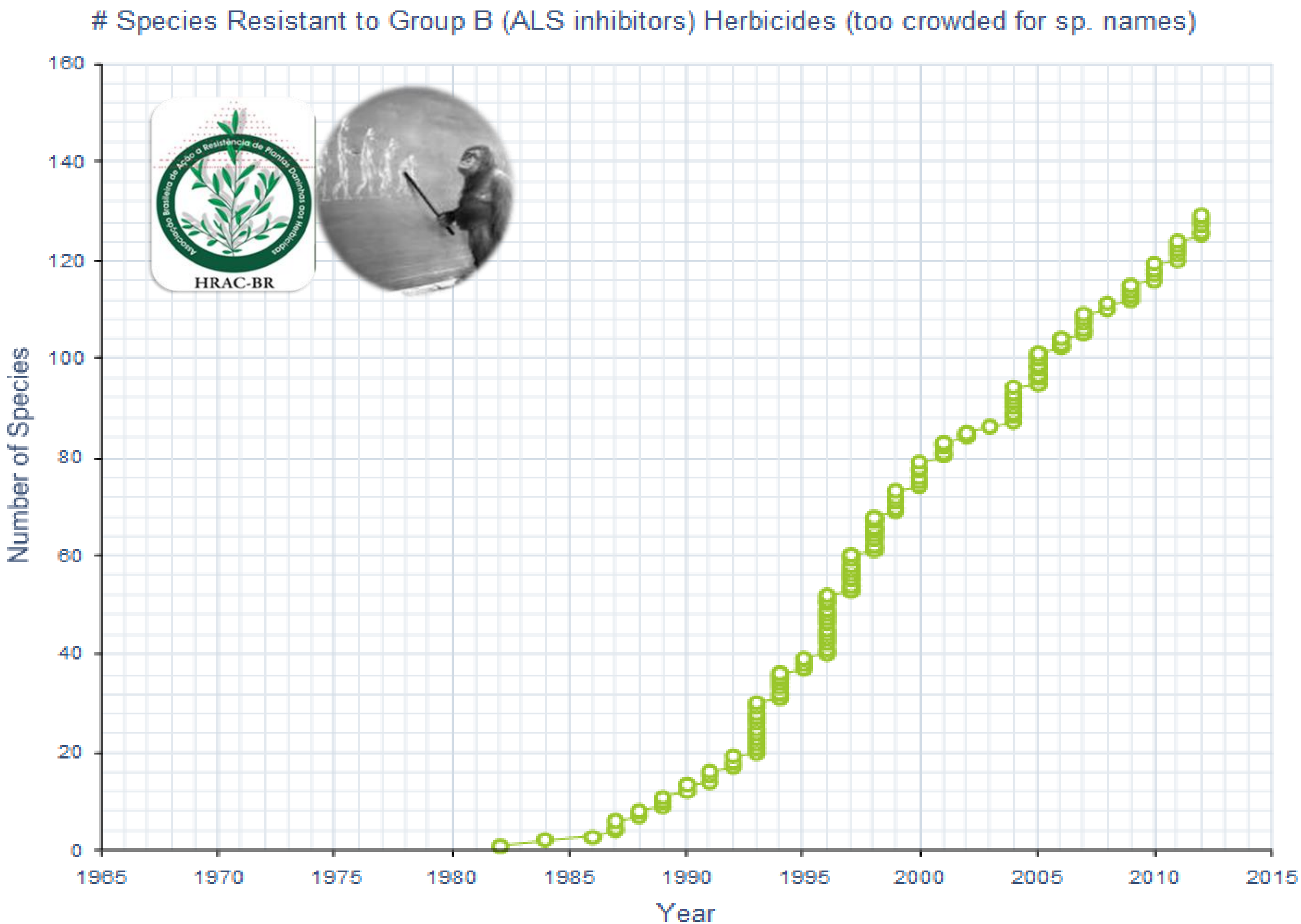
Descriptive triangule of selection pressure exerted by different herbicide Groups classified to HRAC Criteria

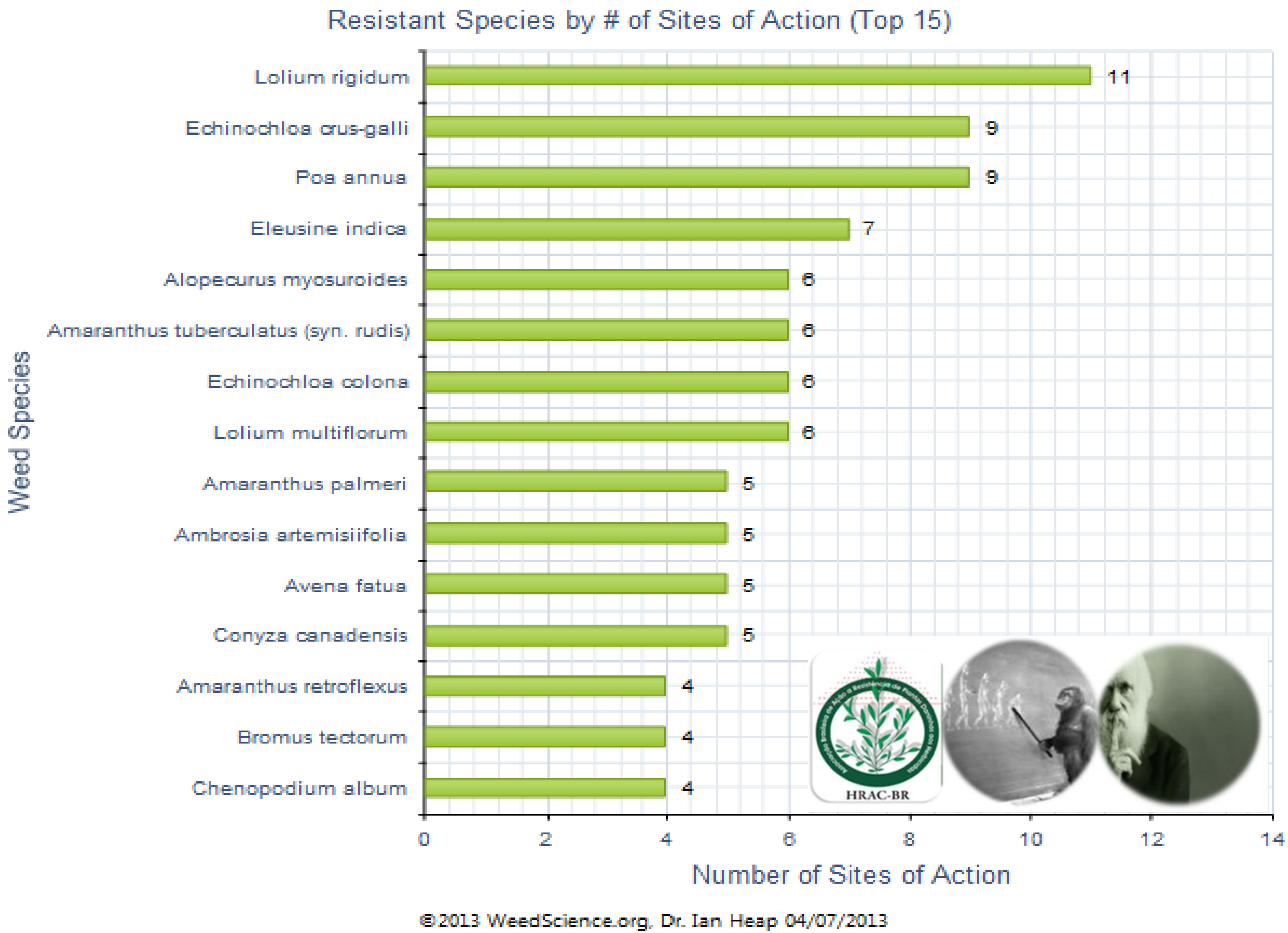


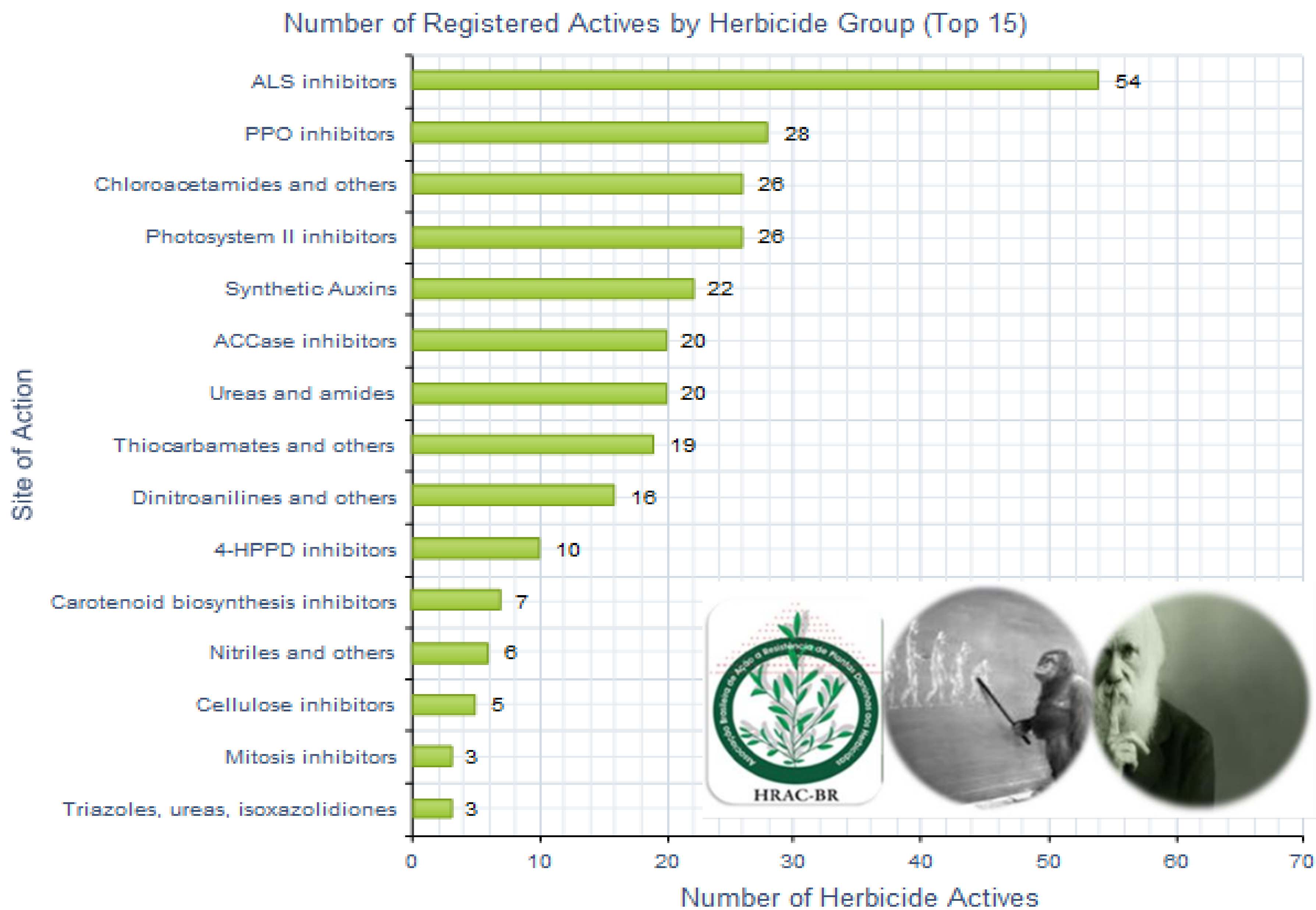
BECKIE (2006)


Select a Site of Action
Resistance to Glyphosate by Species
HRAC-BR
Number of Species
30
25
20
15
10
5
0
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
Year
Amaranthus spinosus
Bromus diandrus
Poa annua
Leptochloa virgata
Chloris truncata
Conyza sumatrensis
Urochloa panicoides
Cynodon hirsutus
Lolium perenne
Kochia scoparia
Echinochloa colona
Sorghum halepense
Digitaria insularis
Amaranthus tuberculatus (syn. rudis)
Amaranthus palmeri
Ambrosia trifida
Ambrosia artemisiifolia
Parthenium hysterophorus
Plantago lanceolata
Conyza bonariensis
Lolium multiflorum
Conyza canadensis
Eleusine indica
Lolium rigidum

B (ALS inhibitors)




Resistant Species by # of Sites of Action (Top 15)
Weed Species
Lolium rigidum
11
Echinochloa crus-galli
9
Poa annua
9
Eleusine indica
7
Alopecurus myosuroides
6
Amaranthus tuberculatus (syn. rudis)
6
Echinochloa colona
6
Lolium multiflorum
6
Amaranthus palmeri
5
Ambrosia artemisiifolia
5
Avena fatua
5
Conyza canadensis
5
Amaranthus retroflexus
4
Bromus tectorum
4
Chenopodium album
4
HRAC-BR
0
2
4
6
8
10
12
14
Number of Sites of Action
©2013 WeedScience.org, Dr. Ian Heap 04/07/2013


Number of Registered Actives by Herbicide Group (Top 15)
Site of Action
ALS inhibitors 54
PPO inhibitors 28
Chloroacetamides and others 26
Photosystem II inhibitors 26
Synthetic Auxins 22
ACCase inhibitors 20
Ureas and amides 20
Thiocarbamates and others 19
Dinitroanilines and others 16
4-HPPD inhibitors 10
Carotenoid biosynthesis inhibitors 7
Nitriles and others 6
Cellulose inhibitors 5
Mitosis inhibitors 3
Triazoles, ureas, isoxazolidiones 3
0 10 20 30 40 50 60 70
Number of Herbicide Actives
HRAC-BR

	Country	Total	A	B	C1	C2	D	G	K1	O	Other
		MoA	ACCase	ALS	PSII		PSI	EPSPS	In. Micro	Auxin	
			dym/fop		Triazinas	Ureas		Gly	Dinitroanilidas		
1	United States	142	15	45	25	7	5	14	6	9	16
2	Australia	62	9	22	6	0	6	6	2	2	9
3	Canada	59	4	24	12	3	3	4	1	4	4
9	Brazil	27	5	12	1	0	0	5	0	2	2
23	Argentina	10	2	2	0	0	0	6	0	0	0
28	Bolivia	7	4	2	0	0	0	0	0	0	1
30	Colombia	6	1	0	0	1	0	3	0	1	0
32	Mexico	5	3	1	0	0	0	1	0	0	0
33	Costa Rica	5	1	3	0	1	0	0	0	0	0
40	Paraguay	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0

Herbicide Resistant Weeds by Country and Site of Action

2013 - www.weedscience.org - PhD. Ian Heap.

Herbicide Resistant Weeds in Brazil

#	Species	Common Name	FirstYear	Site of Action
1	*Bidens pilosa*	Hairy Beggarticks	1993	ALS inhibitors (B/2)
2	*Bidens subalternans*	Beggarticks - B. subalternans	1996	ALS inhibitors (B/2)
3	*Brachiaria plantaginea*	Alexandergrass	1997	ACCase inhibitors (A/1)
4	*Sagittaria montevidensis*	California Arrowhead	1999	ALS inhibitors (B/2)
5	*Echinochloa crus-pavonis*	Gulf Cockspur	1999	Synthetic Auxins (O/4)
6	*Echinochloa crus-galli*	Barnyardgrass	1999	Synthetic Auxins (O/4)
7	*Cyperus difformis*	Smallflower Umbrella Sedge	2000	ALS inhibitors (B/2)
8	*Fimbristylis miliacea*	Globe Fringerush	2001	ALS inhibitors (B/2)
9	*Raphanus sativus*	Raddish	2001	ALS inhibitors (B/2)
10	*Digitaria ciliaris*	Southern Crabgrass	2002	ACCase inhibitors (A/1)

11	*Lolium multiflorum*	Italian Ryegrass	**2003**	Glycines (G/9)
12	*Eleusine indica*	Goosegrass	**2003**	ACCase inhibitors (A/1)
13	*Euphorbia heterophylla*	Wild Poinsettia	**2004**	**Multiple Resistance: 2 Sites of Action** ALS inhibitors (B/2) PPO inhibitors (E/14)
14	*Parthenium hysterophorus*	Ragweed Parthenium	**2004**	ALS inhibitors (B/2)
15	*Conyza bonariensis*	Hairy Fleabane	**2005**	Glycines (G/9)
16	*Conyza canadensis*	Horseweed	**2005**	Glycines (G/9)
17	*Euphorbia heterophylla*	Wild Poinsettia	**2006**	ALS inhibitors (B/2)
18	*Oryza sativa*	Red Rice	**2006**	ALS inhibitors (B/2)
19	*Bidens subalternans*	Beggarticks - B. subalternans	**2006**	**Multiple Resistance: 2 Sites of Action** ALS inhibitors (B/2) Photosystem II inhibitors (C1/5)
20	*Digitaria insularis*	Sourgrass	**2008**	Glycines (G/9)
21	*Echinochloa crus-galli*	Barnyardgrass	**2009**	**Multiple Resistance: 2 Sites of Action** ALS inhibitors (B/2) Synthetic Auxins (O/4)
22	*Sagittaria montevidensis*	California Arrowhead	**2009**	**Multiple Resistance: 2 Sites of Action** ALS inhibitors (B/2) Nitriles and others (C3/6)
23	*Lolium multiflorum*	Italian Ryegrass	**2010**	ALS inhibitors (B/2)
24	*Lolium multiflorum*	Italian Ryegrass	**2010**	**Multiple Resistance: 2 Sites of Action** ACCase inhibitors (A/1) Glycines (G/9)
25	*Conyza sumatrensis*	Sumatran Fleabane	**2010**	Glycines (G/9)
26	*Avena fatua*	Wild Oat	**2010**	ACCase inhibitors (A/1)
27	*Conyza sumatrensis*	Sumatran Fleabane	**2011**	ALS inhibitors (B/2)
28	*Conyza sumatrensis*	Sumatran Fleabane	**2011**	**Multiple Resistance: 2 Sites of Action** ALS inhibitors (B/2) Glycines (G/9)


HRAC-BR


THIS WAY

HRAC-BR – 12 anos

Projetos

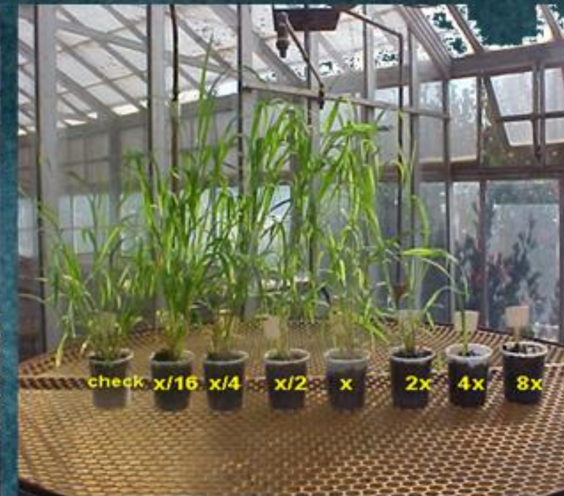
PREVENÇÃO

MITIGAÇÃO

Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas

HRAC-BR

Christoffoleti et al. (2002 / 2006)



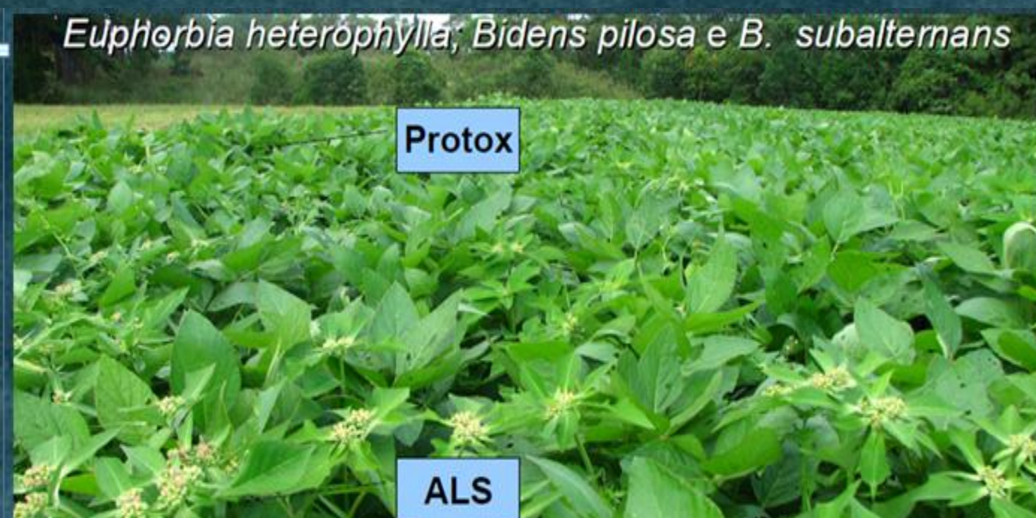
Digitaria ciliaris - S

***Digitaria ciliaris* – S ACCase** **_Digitaria ciliaris_ – R ACCase**

Regiões: Ponta Grossa, Castro, Irati, Ventania e outras...PR.

Christoffoleti et al. (1993 / 2006)

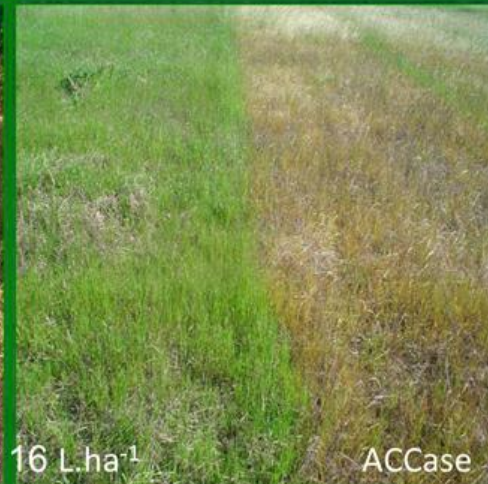
Bidens pilosa – R ALS Pop. Ponta Grossa, PR



Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas

HRAC-BR

Lolium multiflorum – Resistentes a herbicidas inib. EPSP



***Lolium multiflorum* – R Herbicidas EPSPS – glyphosate…**

Regiões: Rio Grande do Sul e Paraná…áreas soja / pomares maçã…

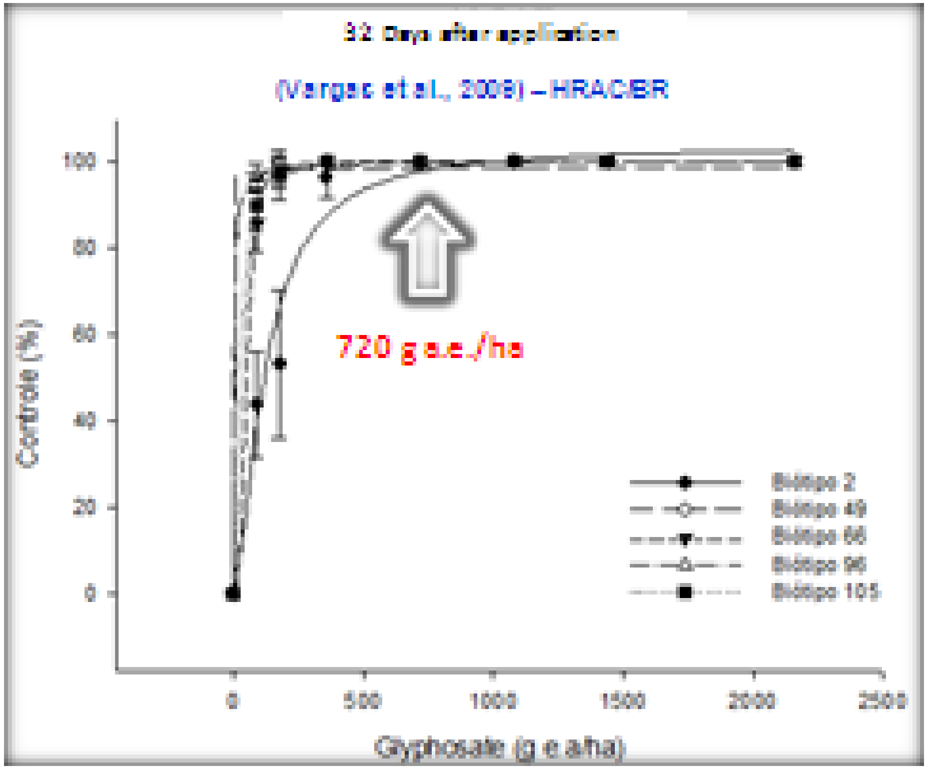
Testemunha

Glyphosate 12 L/ha

Vargas et al. (2009)

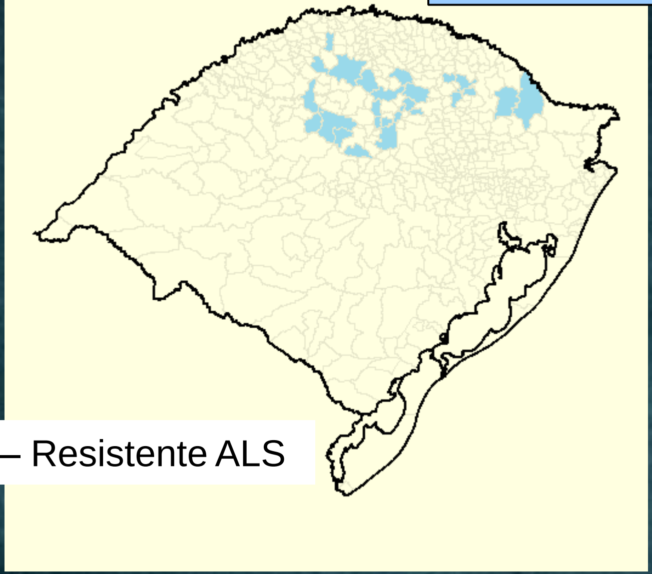
Resultados Técnico – EPHHL

109 amostras – 48 municípios no RS

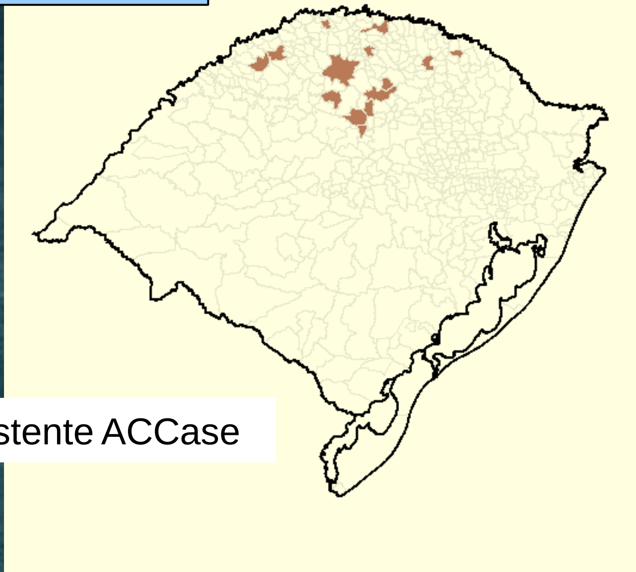


- < probabilidade de resistência ao glyphosate;
- > probabilidade de uso de baixa dose;
- Recomendação de adequação de dose.

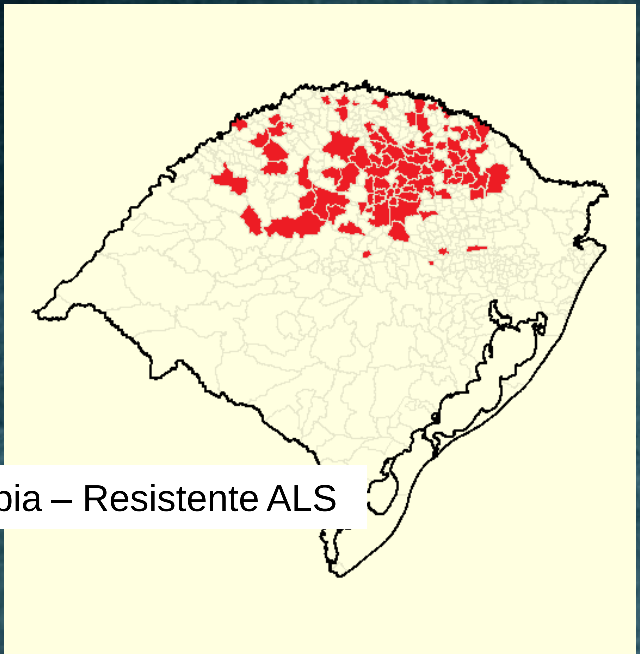
MAPEAMENTO DAS RESISTÊNCIAS



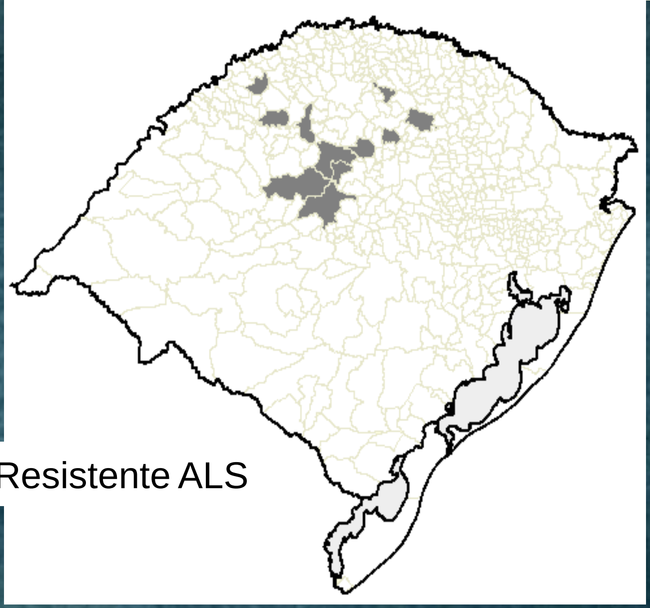
Lolium – Resistente ALS



Lolium – Resistente ACCase



Euphorbia – Resistente ALS



Conyza – Resistente ALS

Digitaria insularis - **PR, 2006**

Dionisio Gaziero – Embrapa Soja

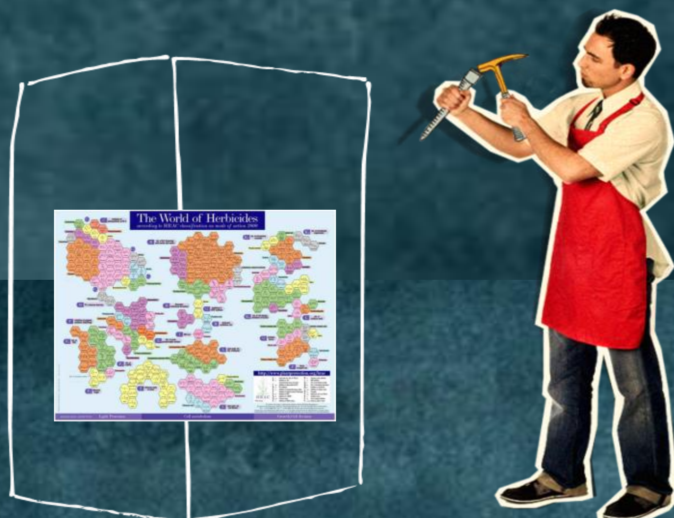
Conyza sp 2005 – EPSPs / 2011- EPSPs + ALS

Eng. Agr. MSc. Gizelly Santos
Prof. Dra. Maria de Fátima Pires da Silva
Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr.
Prof. Dr. Jamil Constantin

NOVOS PROBLEMAS

Amaranthus spp x glifosato/ALS?


HRAC-BR


The World of Herbicides


THIS WAY

Agrochemicals evolution

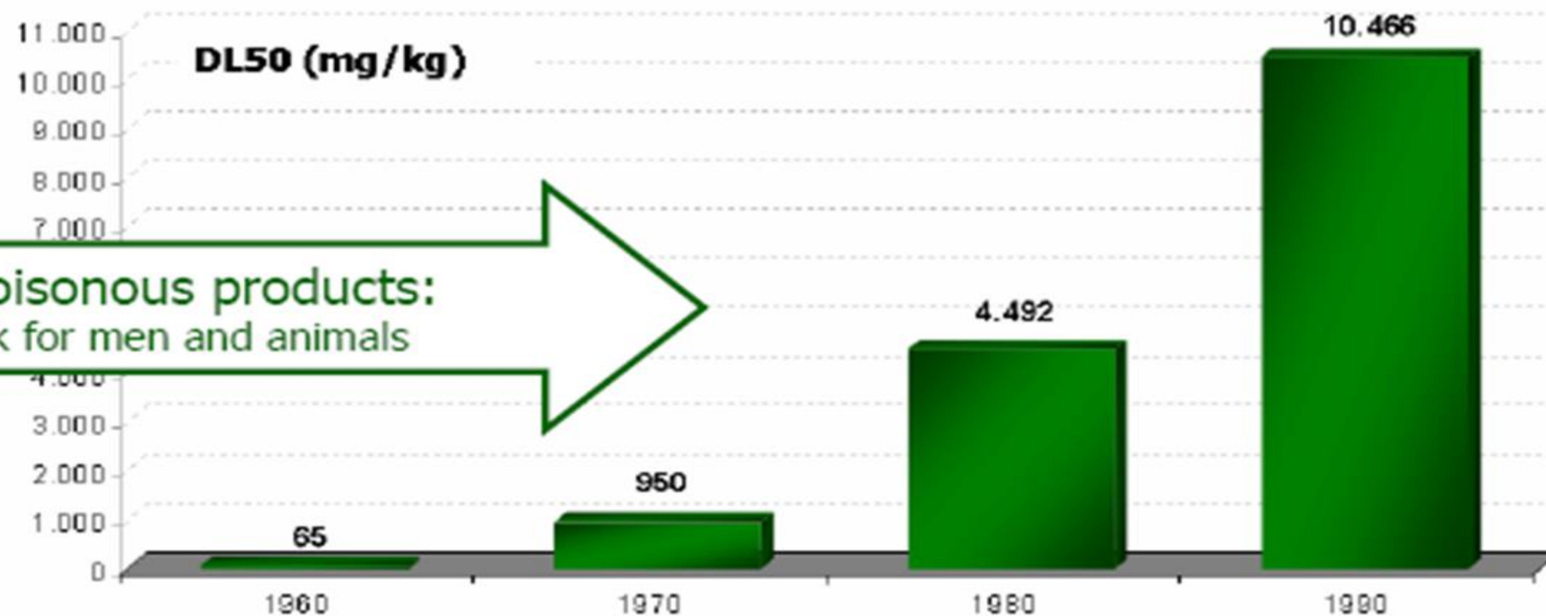
More efficient products:
dose smaller = less environmental impacts

Dosage reduction

Herbicide: - 88%

Insecticide: - 94%

Fungicidal: - 87%



Less poisonous products:
less risk for men and animals

Source: ANDEF

É fato que casos de biótipos resistentes a herbicidas, não adequadamente gerenciados, podem limitar o uso desta importante ferramenta no manejo de plantas daninhas, outro lado é importante citar que a experiência tem mostrado que problemas de resistência são perfeitamente gerenciáveis através de um bom monitoramento e da adequada integração de tecnologias e produtores (Gali, 2008).

Obrigado

Abraço e inté

Roberto Estêvão Bragion de Toledo
DuPont Crop Protection (DCP) | R&D – PhD Weed Science and sugar cane
Pesquisa e Desenvolvimento | Plantas Daninhas e Cana-de-açúcar
Vice-Presidente de Assuntos Técnicos HRAC-BR. |www.hrac-br.com.br
Du Pont do Brasil S.A. |
Rua: Bortolo Ferro, 500 A – Bairro: Nova Esperança – Paulínia, SP| CEP: 13.148-903
Office: +55 (19) 3833.5995
Cel: + 55 (19) 98373815
E-mail: roberto.e.toledo@bra.dupont.com | www.dupontagricola.com.br

Welcome to The Global Collaboratory™