

CONTROLE E MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM TRIGO CEREAIS DE INVERNO

Leandro Vargas
Embrapa Trigo



**De 25 a 27
de Julho**

Fórum Nacional de Trigo 2023

**16º Reunião da Comissão Brasileira
de Pesquisa de TRIGO E TRITICALE**



**Centro de Eventos Agrária
Entre Rios, Guarapuava, PR**

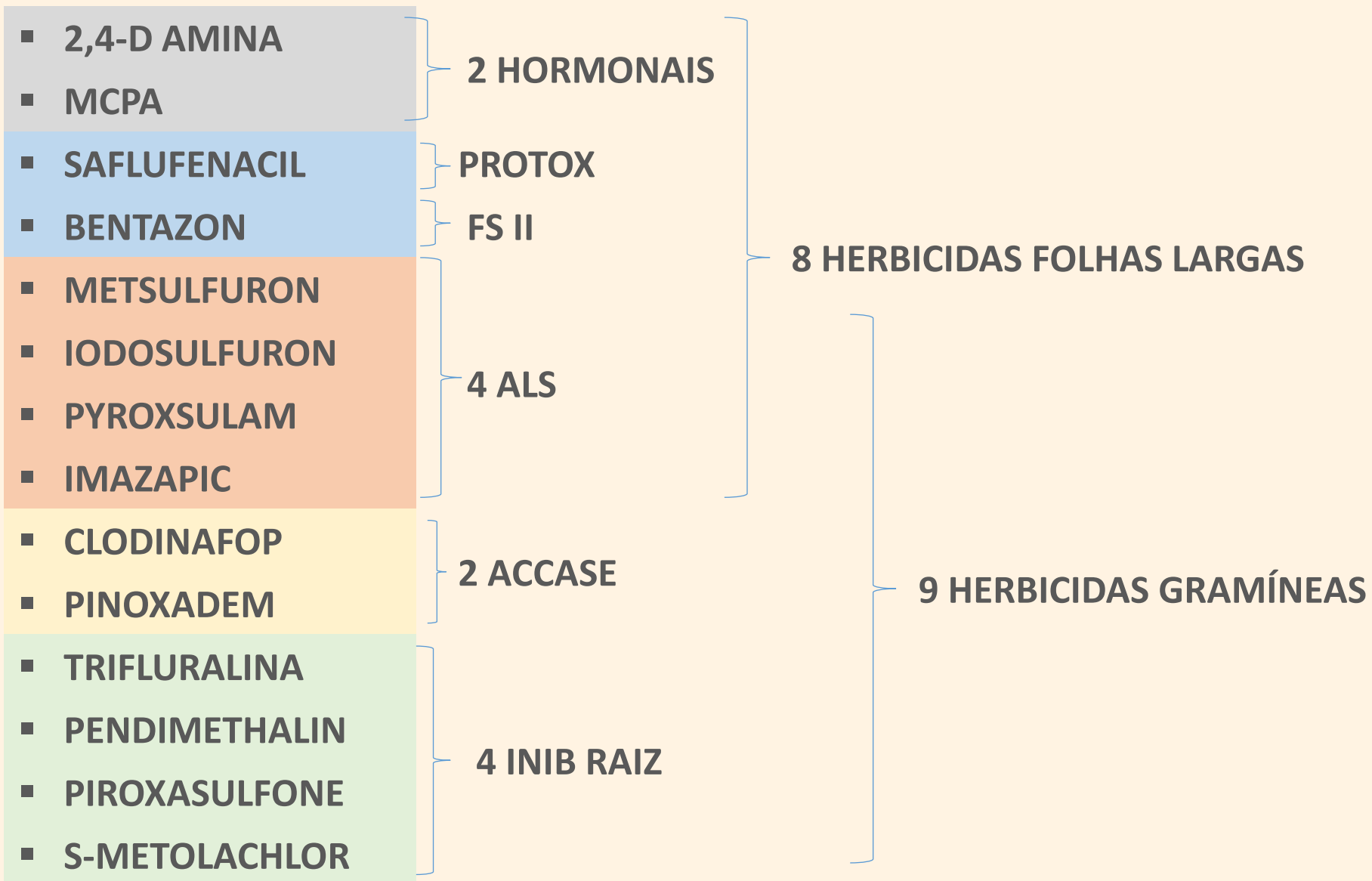
Realização:



CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM TRIGO CEREAIS DE INVERNO



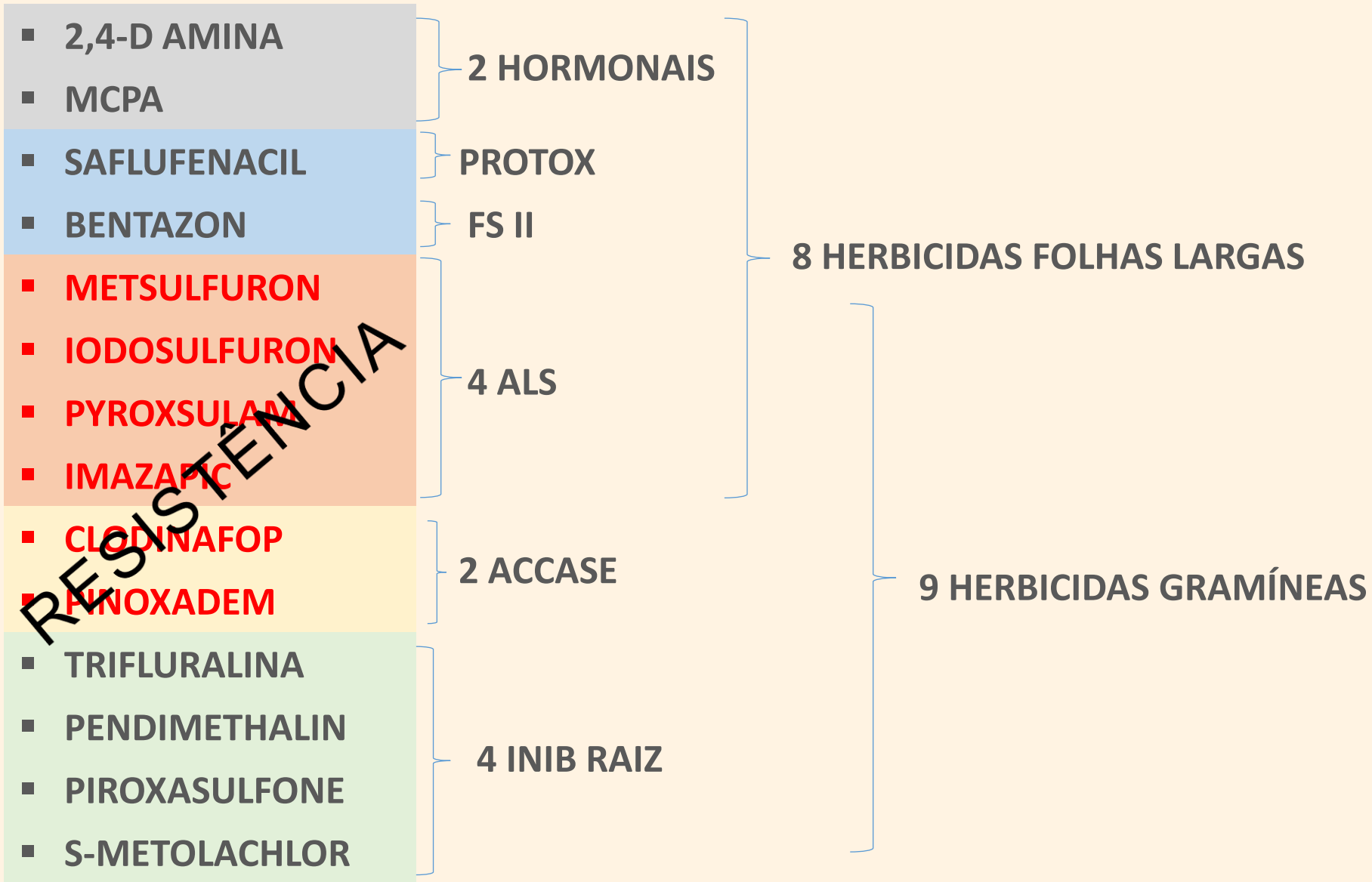
CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM TRIGO



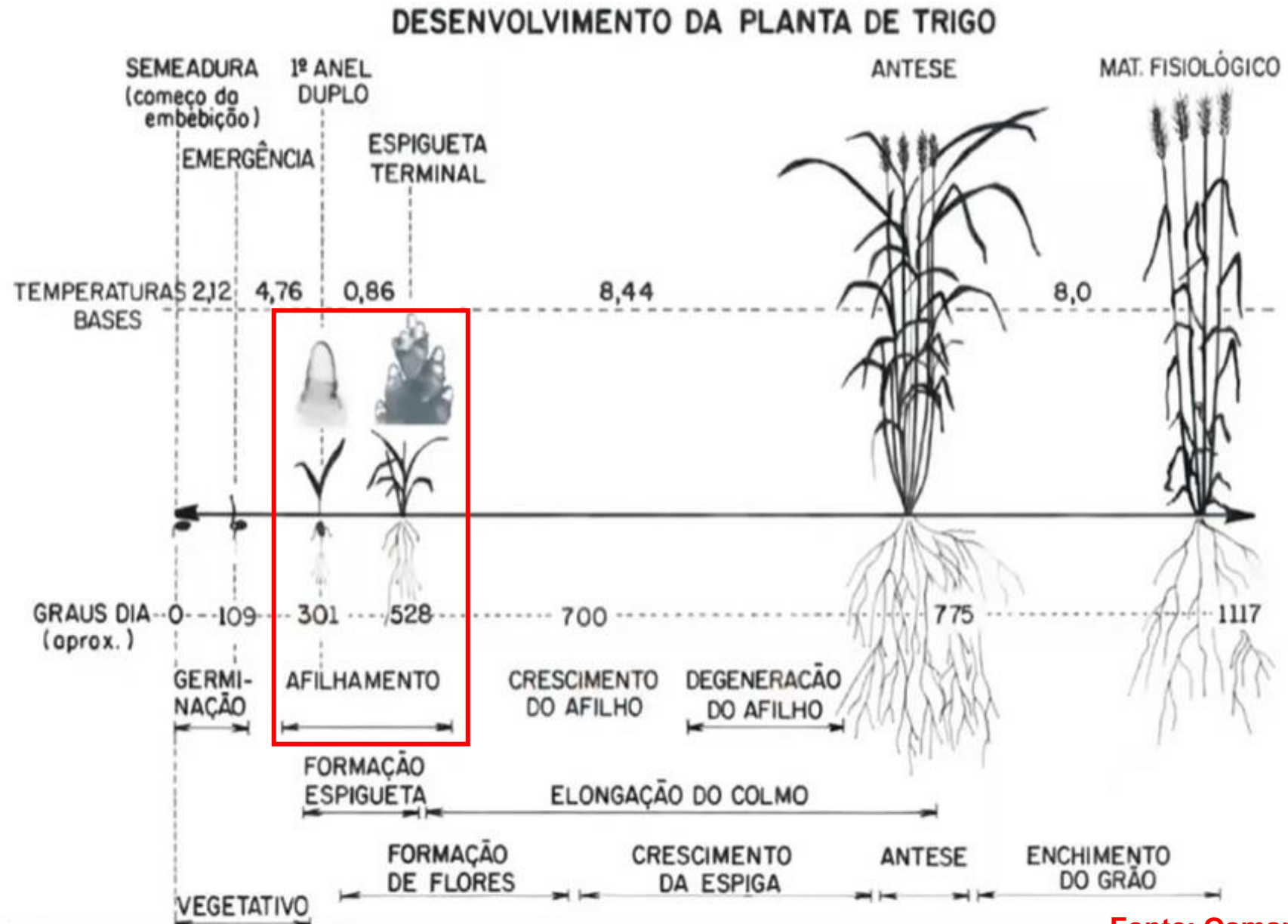
HERBICIDA	ESPÉCIES CONTROLE	ESTÁDIO APLICAÇÃO	OBSERVAÇÃO
2,4-D ; MCPA	Folhas largas	Pós-inicial (4-5 folhas)	Nabo: 4-5 folhas
Saflufenacil			
Bentazon	Folhas largas	Pós-precoce (2-3 folhas)	Nabo: 2 folhas
Mestsulfuron	Folhas largas		Resistência relatada
Iodosulfuron; Pyroxsulam	Folhas largas e estreitas		
Imazapic (trigo CL)			
Clodinafop; Pinoxadem	Folhas estreitas	Pré-emergentes	
S-metolachlor; Pyroxasulfone; Trifluralina; Pendimethalin	Folhas estreitas (folhas largas)		



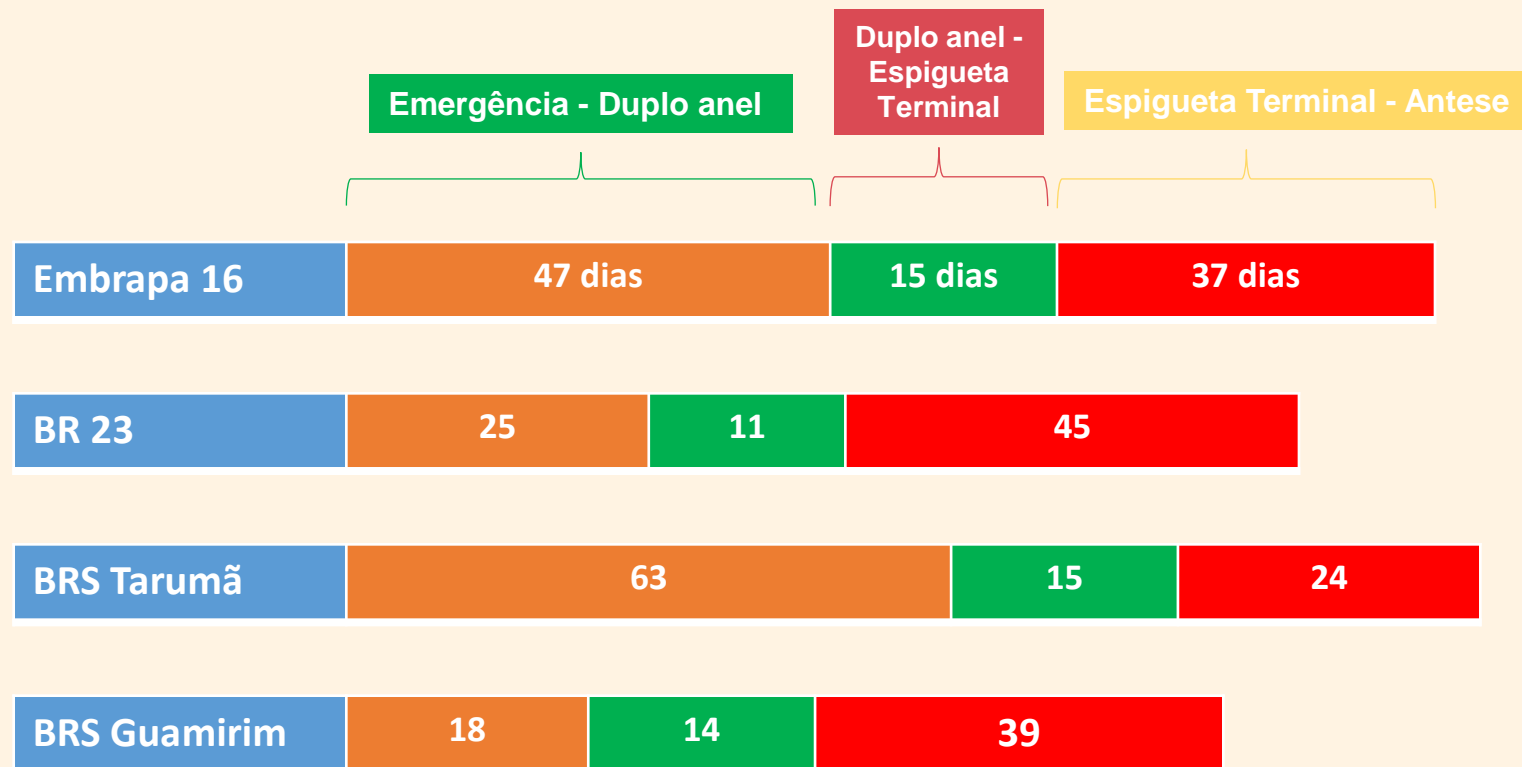
CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM TRIGO



USO DE HERBICIDAS HORMONAIS EM TRIGO

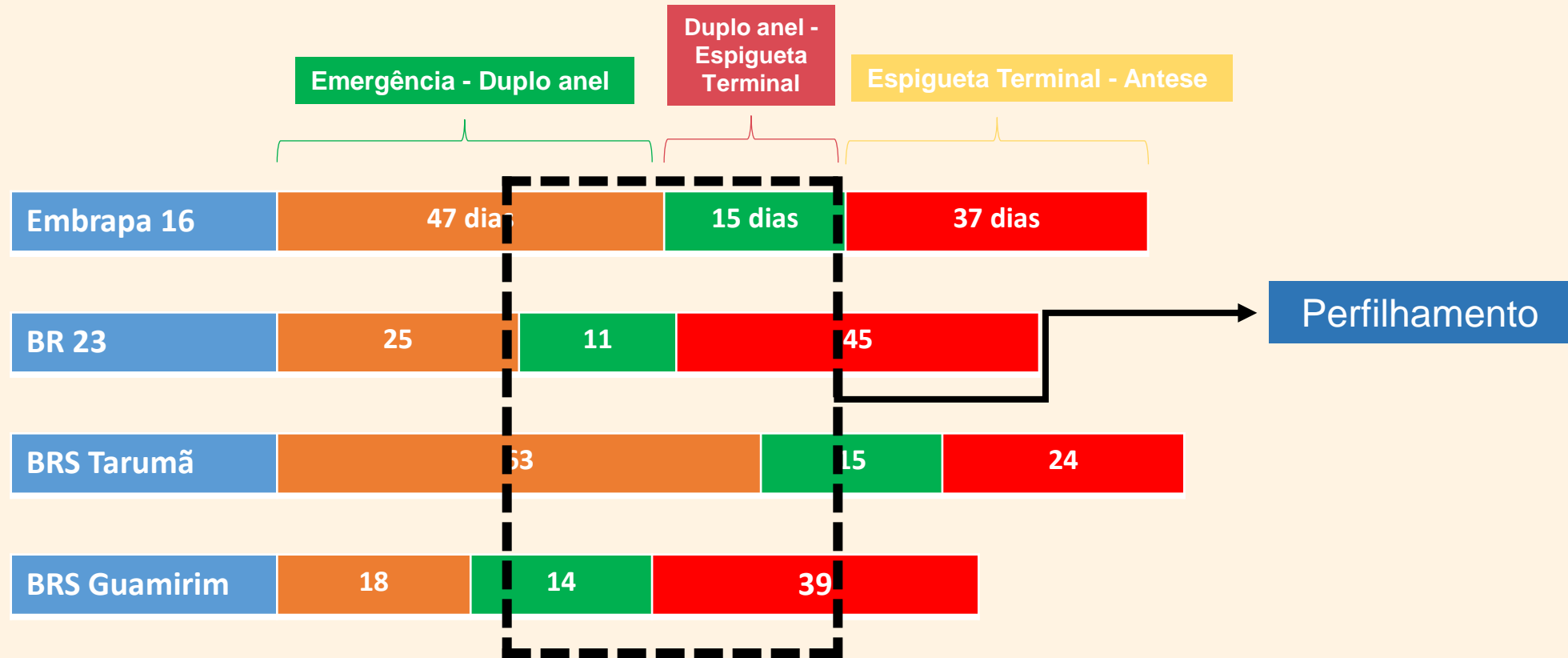


USO DE HERBICIDAS HORMONAIS EM TRIGO

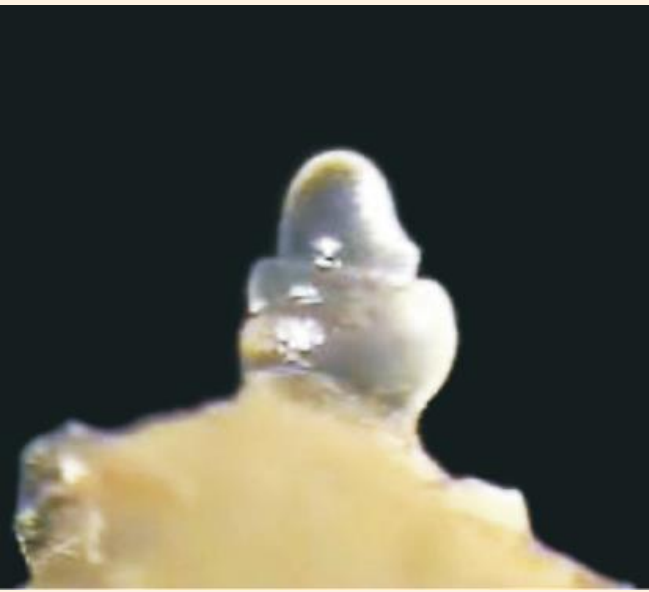


Duração em dias de subperíodos de desenvolvimento de trigo, cvs Embrapa 16, BR 23, BRS Tarumã, BRS Guamirim.

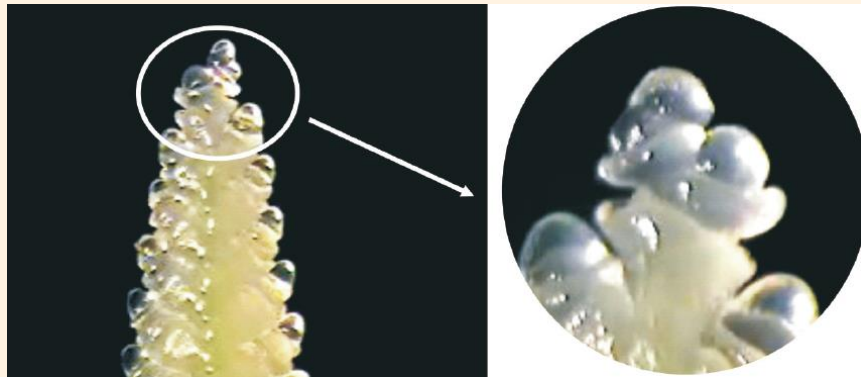
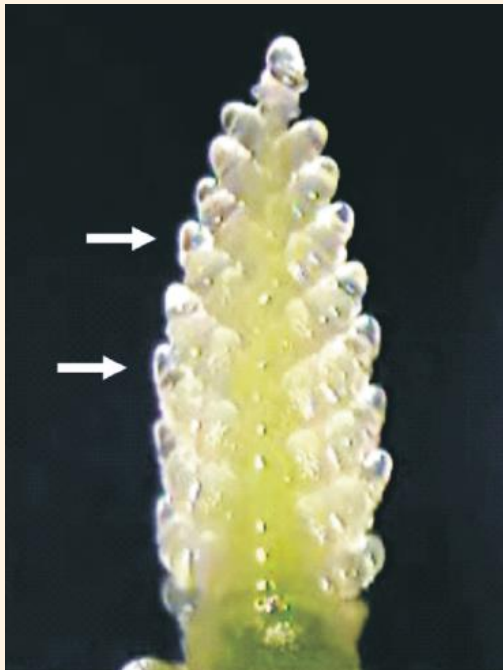
USO DE HERBICIDAS HORMONAIS EM TRIGO



Duração em dias de subperíodos de desenvolvimento de trigo, cvs Embrapa 16, BR 23, BRS Tarumã, BRS Guamirim.



Estádio de desenvolvimento do trigo caracterizado como **Duplo anel**, localizado abaixo da superfície do solo.



Estádio de desenvolvimento do trigo caracterizado como **Espigueta terminal**. Mostra a diferenciação da última espigueta. As setas indicam as espiguetas em diferenciação.

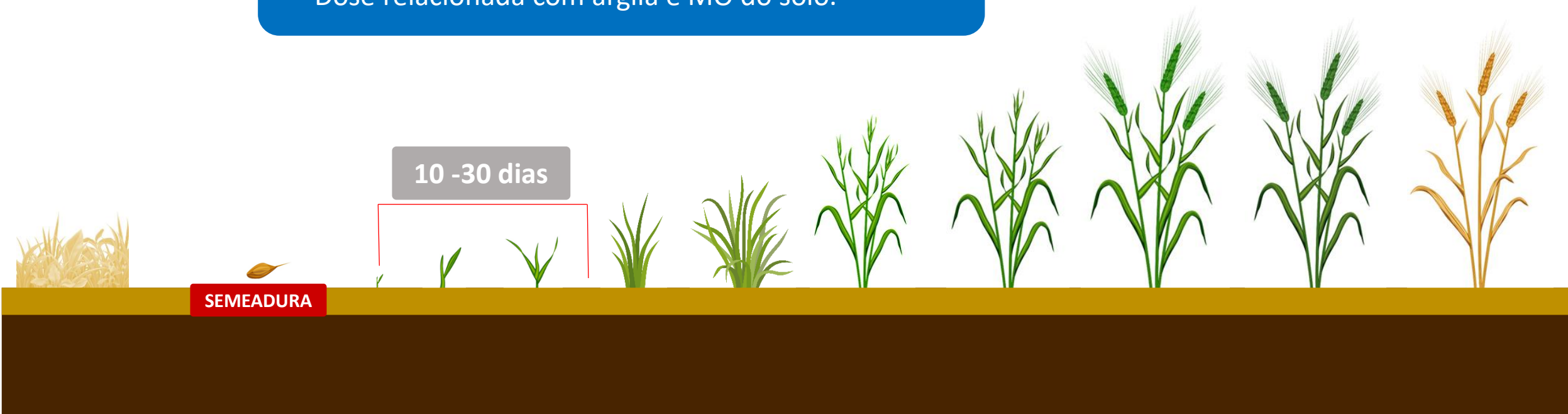
USO DE HERBICIDAS HORMONAIS EM TRIGO

- Duração dos estádios de desenvolvimento é afetada por:
 - frio ou calor, déficit hídrico ou nutricional, características genéticas....
- Aplicação de herbicidas hormonais entre o Duplo anel e Espigueta terminal:
 - Não causa deformações nas espigas e efeito negativo na produção.
- Aplicação de herbicidas hormonais antes do Duplo anel:
 - Causa deformações nas espigas e na folha bandeira, não afeta rendimento.
- Aplicação de herbicidas hormonais após o estágio de Espigueta terminal:
 - Causa deformações na folha bandeira e espigas e afeta componentes rendimento, redução rendimento (+60%).
- O número de grãos por espiga é o componente de rendimento mais afetado.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM TRIGO

Pré-emergentes:

- São a solução para muitos problemas;
- São produtos mais técnicos;
- Todos precisam chuva para ativação;
- Solubilidade afeta a lixiviação;
- Tipo de seletividade: metabolismo ou posição;
- Dose relacionada com argila e MO do solo.



MANEJO DE AZEVÉM EM TRIGO EM PÓS-EMERGÊNCIA TRADICIONAL

HUSSAR

120 g/ha

TRICEA

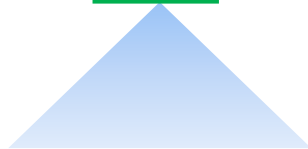
400 mL/ha

TOPIK

300 mL/ha

AXIAL

1,0 L/ha



SEMEADURA



MANEJO DE AZEVÉM EM TRIGO COM YAMATO

YAMATO

PRÉ-EMERGÊNCIA

200 mL/ha



SEMEADURA

DESSECAÇÃO
BEM FEITA

ATÉ NO MÁXIMO 02 DIAS APÓS

*desejável chuva de 10 a 40mm



MANEJO DE AZEVÉM EM CEVADA COM YAMATO

YAMATO

PRÉ-EMERGÊNCIA

200 mL/ha



APLIQUE E
PLANTE

SEMEADURA

DESSECAÇÃO
BEM FEITA

*desejável chuva de 10 a 40mm



MANEJO DE AZEVÉM EM TRIGO (cereais inverno) COM DUAL

DUAL GOLD

PRÉ

0,3-0,5 L/ha



DUAL GOLD

PÓS

0,5-1 L/ha



SEMEADURA



1 Solos com textura entre 30% - 45% argila

2 Solos com textura maior 45% argila

*não aplicar em pré-emergência em solos arenosos com textura menor 30% argila, aplicar somente em pós-emergência

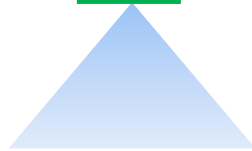
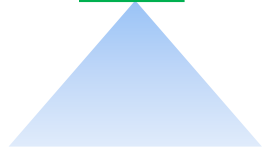
MANEJO DE AZEVÉM EM TRIGO COM DUAL + AXIAL ou TOPIK

DUAL GOLD

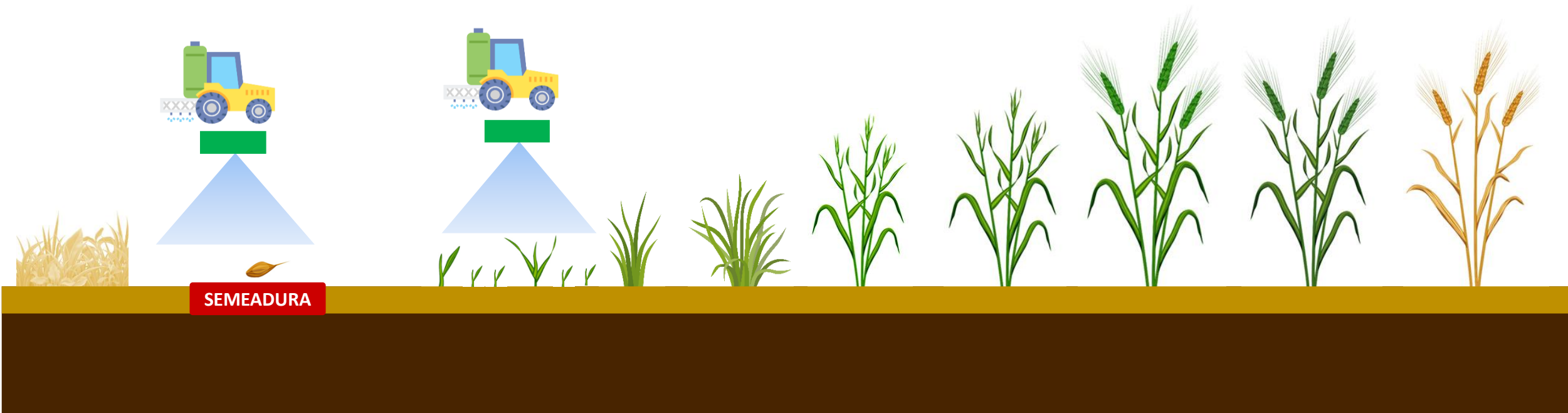
0,3-0,5 L/ha

DUAL GOLD + AXIAL OU TOPIK

0,75 L/há + 1 L/ha



SEMEADURA



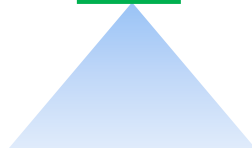
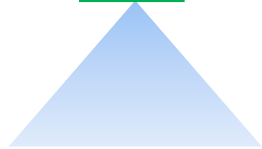
MANEJO DE AZEVÉM EM CEVADA COM DUAL + AXIAL ou TOPIK

DUAL GOLD

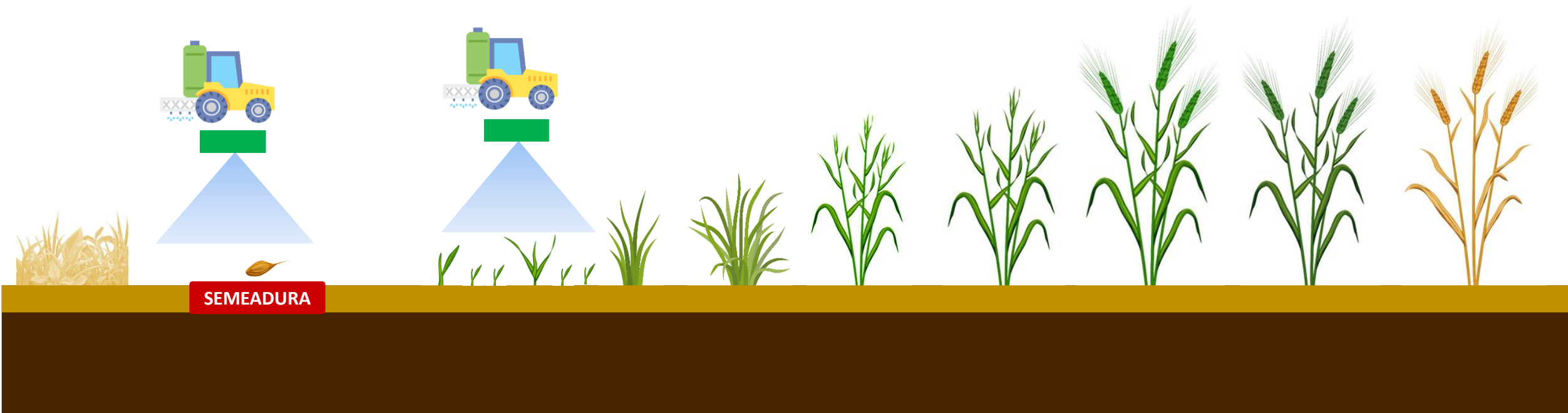
0,3-0,5 L/ha

DUAL GOLD + AXIAL

0,75 L/há + 1 L/ha



SEMEADURA



MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM TRIGO CEREAIS DE INVERNO



QUANDO DEVEMOS INICIAR O CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO TRIGO EM UM CENÁRIO DE RESISTÊNCIA?



CONTROLE ANO OU SAFRA ANTERIOR?



MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS:

- Controle preventivo
- Controle cultural
- Controle mecânico
- Controle químico
- Controle biológico



ENTRESSAFRA - CULTURAS DE COBERTURA



ONDE TEREMOS MAIOR INCIDÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS?



COM COBERTURA NA ENTRESSAFRA

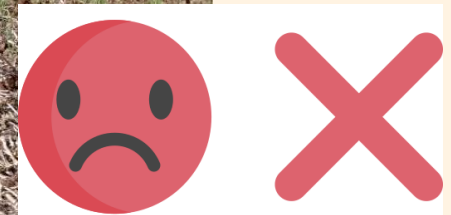


SEM COBERTURA NA ENTRESSAFRA

ONDE TEREMOS MAIOR INCIDÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS?



COM COBERTURA NA ENTRESSAFRA

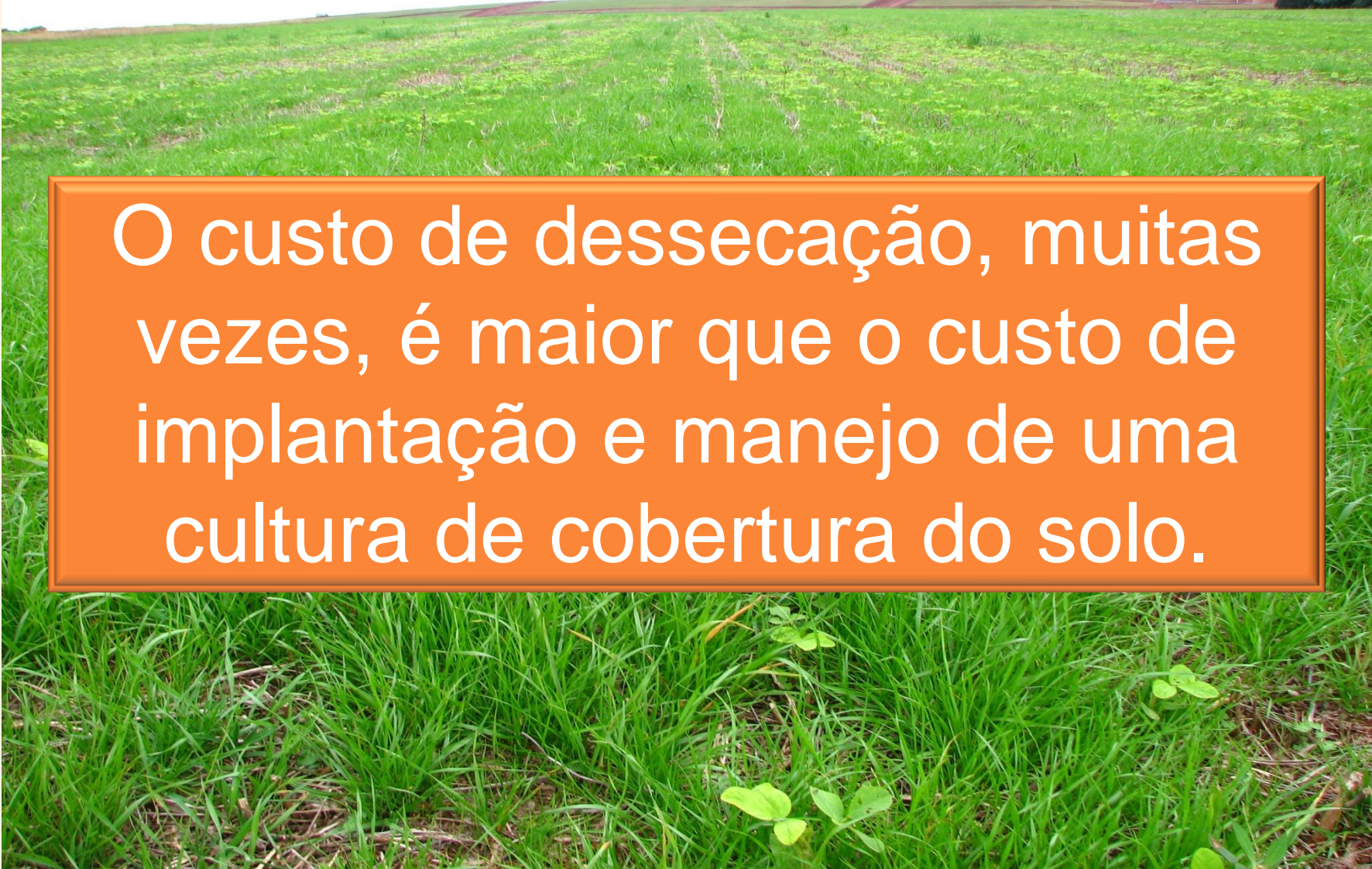


SEM COBERTURA NA ENTRESSAFRA

ENTRESSAFRA (SOJA – CULTURA DE INVERNO) - POUSIO



ENTRESSAFRA (SOJA – CULTURA DE INVERNO) - POUSIO



O custo de dessecação, muitas vezes, é maior que o custo de implantação e manejo de uma cultura de cobertura do solo.



PRINCIPAIS ASSOCIAÇÕES DE HERBICIDAS USADAS NA DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA

- Glifosato + graminicida + 2,4-D + Heat;
- Glifosato + graminicida + 2,4-D;
- Glifosato + Auxina + Flumyzin...
- Glifosato..... Sequencial: Heat/Aurora/Glufosinato/Diquat/Burner/....



E O AZEVÉM?



O IMPORTANTE AZEVÉM



COBERTURA DE SOLO



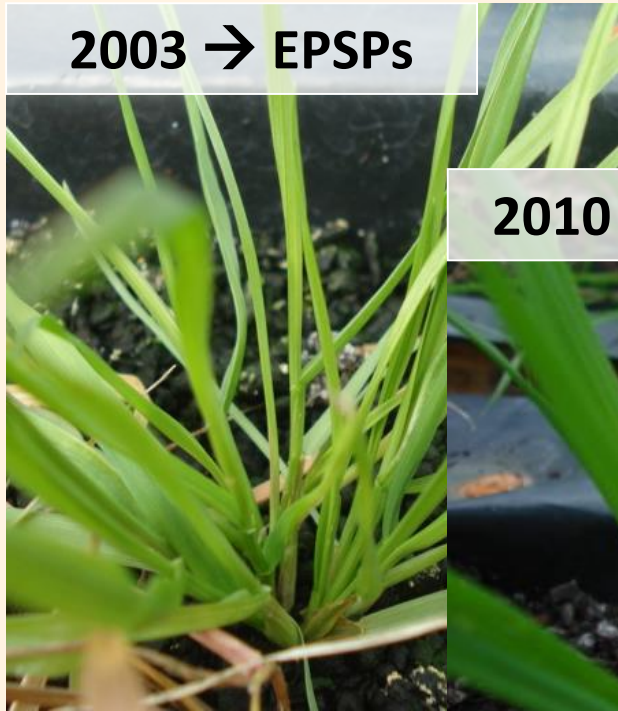
FORRAGEIRA



PLANTA DANINHA



2003 → EPSPs



2010 → EPSPs+ ALS



2011 → EPSPs + ACCase



2022
EPSPs + ACCase + ALS



ENTRESSAFRA (SOJA – CULTRA DE INVERNO) - POUSIO



Resistências:

- ALS
- ACCase
- EPSPs



NOVAS SOLUÇÕES:

- **Yamato (Pyroxasulfone)**
- **Dual Gold (S-metolachlor)**
- **Axial (Pinoxadem)**



PRÉ-EMERGENTES:

- **Yamato (Pyroxasulfone)**
- **Dual Gold (S-metolachlor)**



HRAC Mode of Action Classification 2022

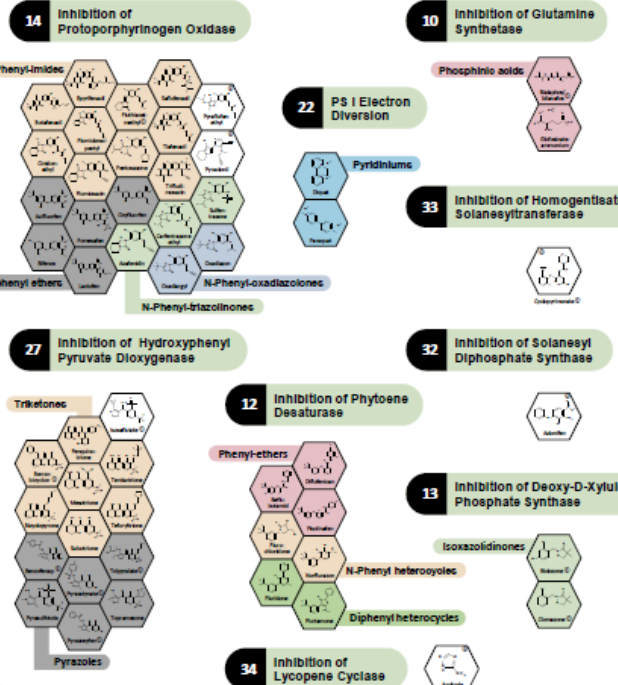
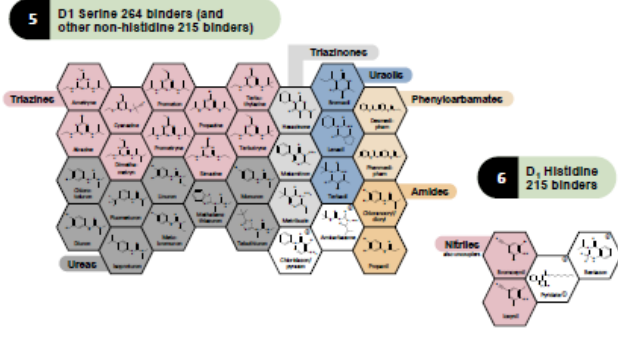
Revised January 2022



HERBICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE

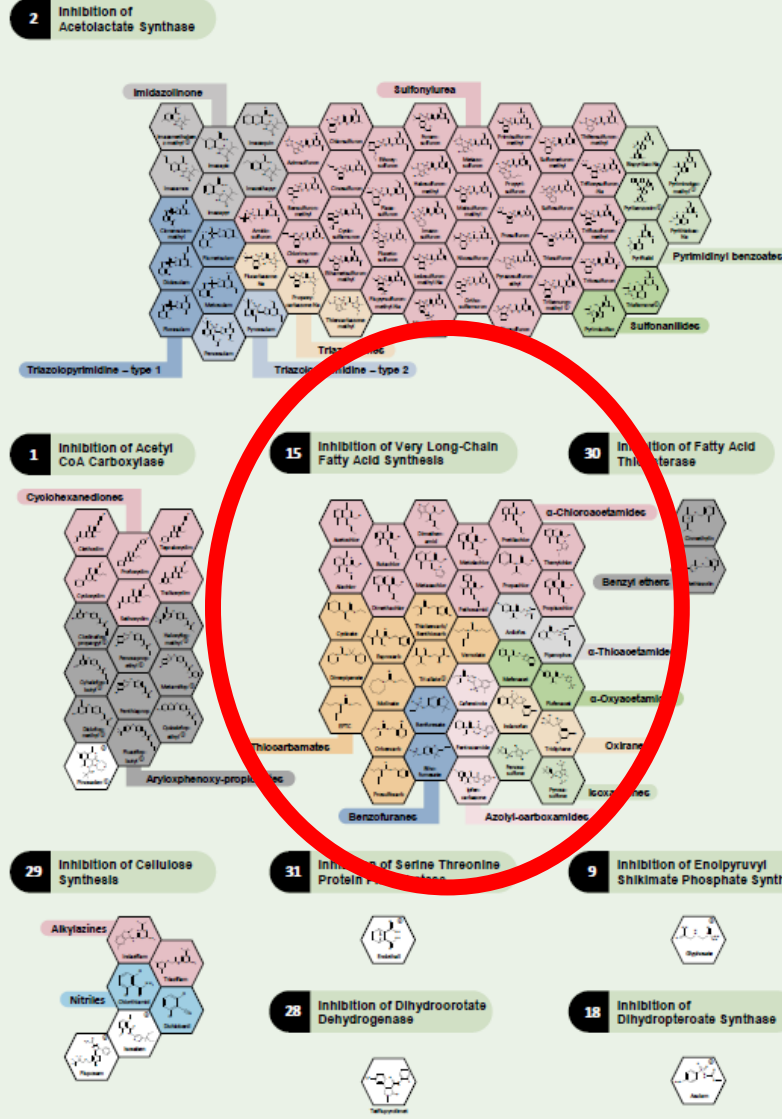
Light Activation of ROS^a

Inhibition of Photosynthesis at PS II

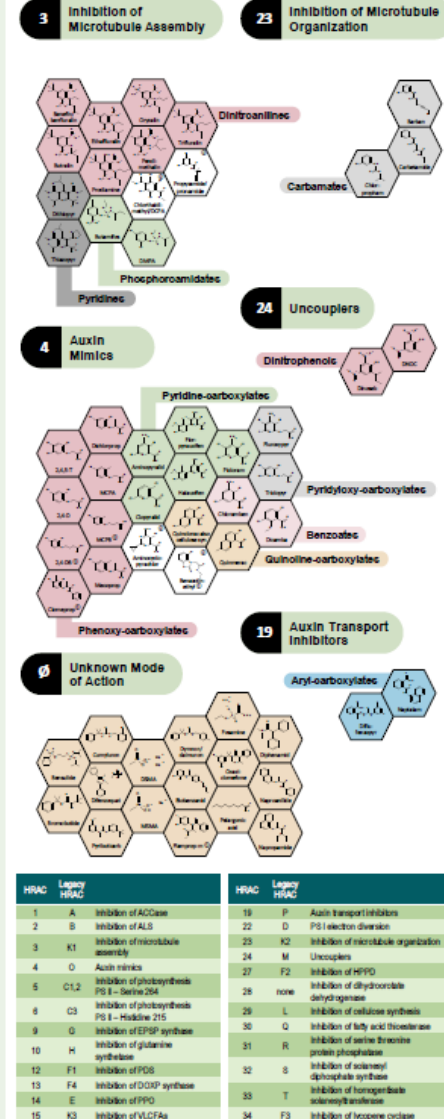


^areactive oxygen species
 © 2022 by crop herbicide
 © HRAC's recommendations do not include chemical family name when there is one active in the family. Active without chemical family name are indicated with a white background

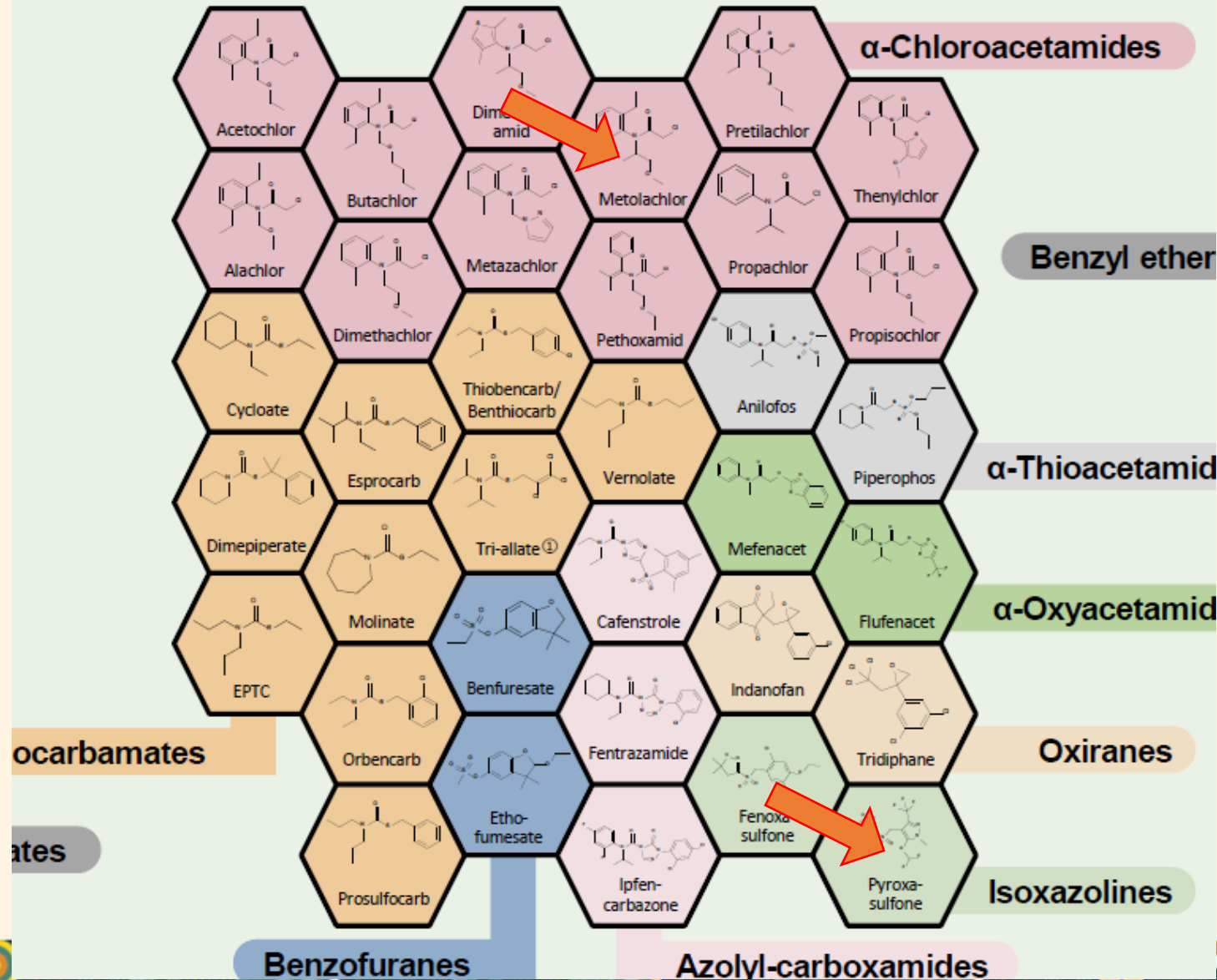
Cellular Metabolism



Cell Division and Growth



HRAC	Legacy HRAC	Mode of Action	HRAC	Legacy HRAC	Mode of Action
1	A	Inhibition of ACCase	19	P	Auxin transport inhibitors
2	B	Inhibition of ALS	22	D	PS I electron diversion
3	K1	Inhibition of microtubule assembly	23	K2	Inhibition of microtubule organization
4	O	Auxin mimics	24	M	Uncouplers
5	C12	Inhibition of photosynthesis PS II - Serine 264	27	F2	Inhibition of HPPD
6	C3	Inhibition of photosynthesis PS II - Histidine 215	28	row	Inhibition of dihydroorotate dehydrogenase
9	G	Inhibition of EPSP synthase	29	L	Inhibition of cellulose synthesis
10	H	Inhibition of glutamine synthetase	30	Q	Inhibition of fatty acid thioesterase
12	F1	Inhibition of PGDS	31	R	Inhibition of active transmembrane protein phosphatase
13	F4	Inhibition of DXP synthase	32	S	Inhibition of solanesyl diphosphate synthase
14	E	Inhibition of PPO	33	T	Inhibition of homogentisate solanesyltransferase
15	K3	Inhibition of VLGFAs	34	F3	Inhibition of lycopene cyclase
18	I	DHP inhibition	6	Z	Unknown mode of action



SITUAÇÃO RESISTÊNCIA GRUPO 15 – VLCFAS*

Ano	Espécie	Local	Cultura
1993	<i>Avena fatua</i>	United States	Cereais
1996	<i>Avena fatua</i>	Canada	Trigo
2015	<i>Lolium rigidum</i>	Australia	Trigo
2018	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	France	Trigo
2018	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	United Kingdom	Trigo
2018	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	United States	Trigo

Grupo 15 : 35 casos de resistência no mundo

S-metolachlor	2 casos - <i>Amaranthus palmeri</i> e <i>A. tuberculatus</i> nos EUA
Pyroxasulfone	2 casos - <i>Avena fatua</i> no Canada e <i>A. tuberculatus</i> nos EUA
<i>A. tuberculatus</i>	Resistência cruzada ao pyroxasulfone e s-metolachlor

*Very Long-Chain Fatty Acid Synthesis inhibitors

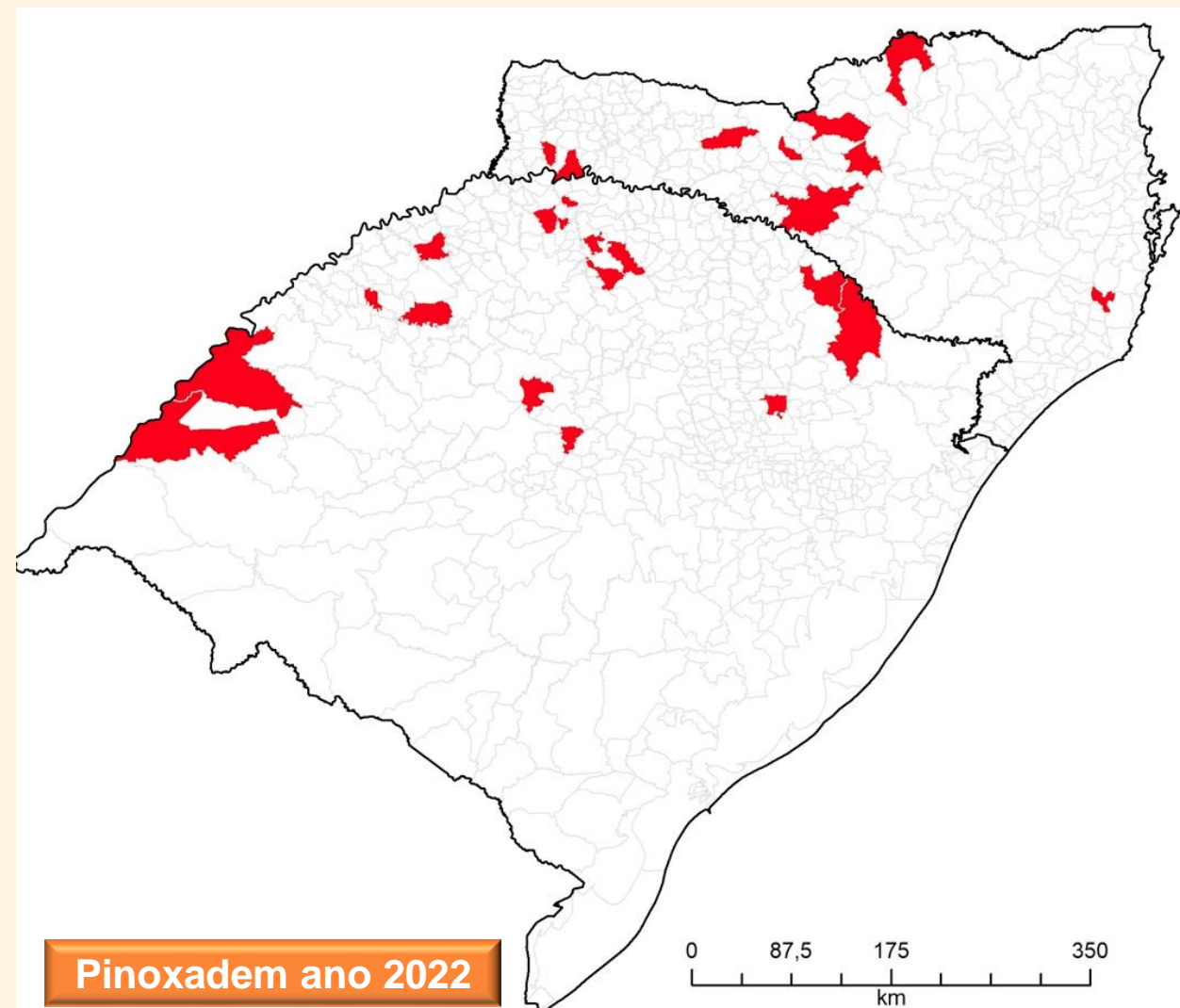
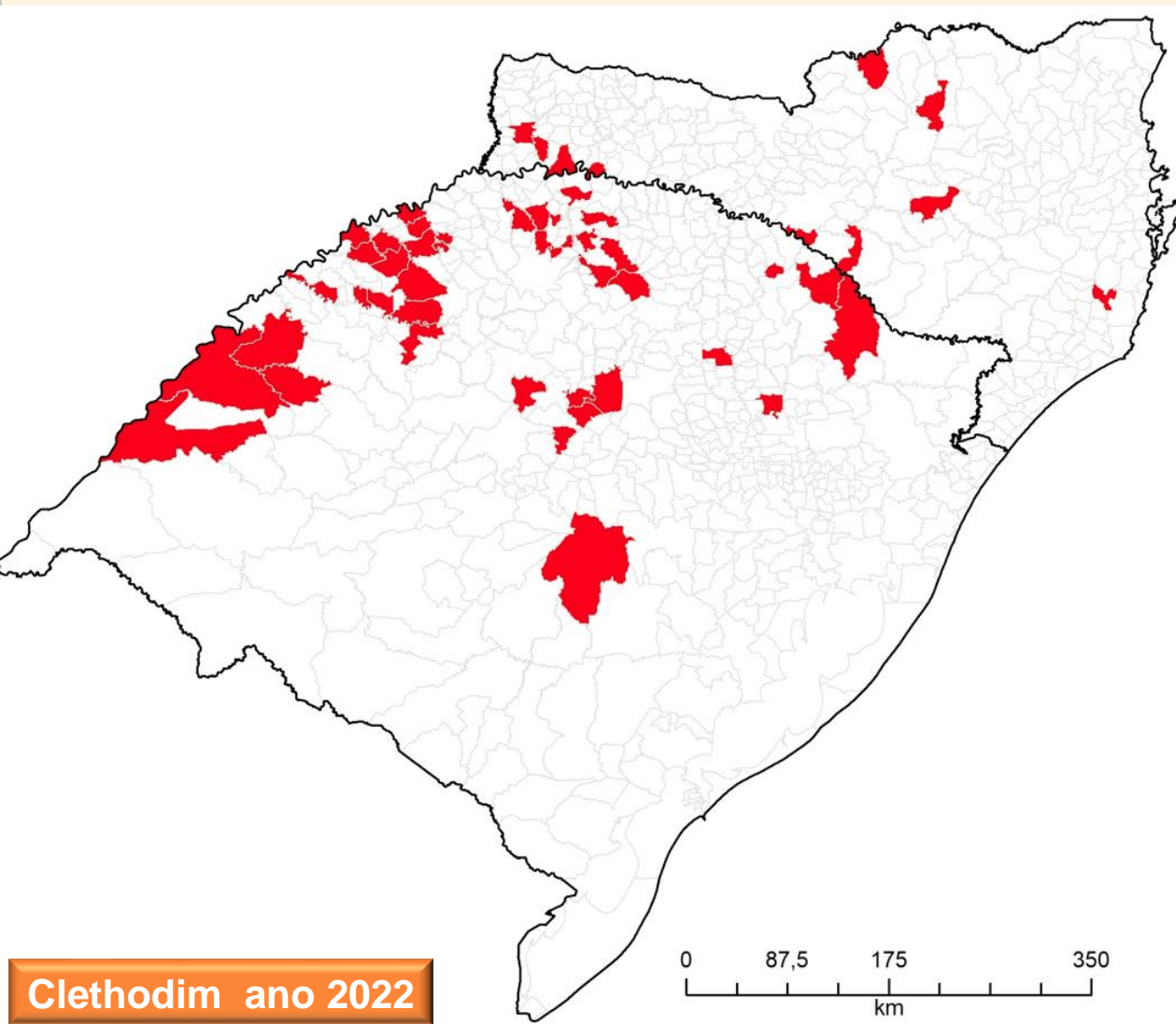
PÓS-EMERGENTES:

- **Topik (Clodinafop)**
- **Axial (Pinoxadem)**





	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Amostr	Município	Coordenadas	Glifosato	Axial 10	Select 10	Hussar	Yamato
2	1	Carazinho/RS	S 28°14'02,3" W 52°48'43,3"	S	S	S	S	S
3	2	Sarandi/RS	S 27°54'17,2" W 52°58'28,3"	S	S	S	R	S
4	3	Sarandi/RS	S 27°54'17,1" W 52°58'29,3"	S	S	S	R	S
5	4	Barreirinhos/RS	S 27°51'10,9" W 53°00'54,1"	S	R	R	R	S
6	5	Sagrada Família/RS	S 27°44'31,7" W 53°11'16,2"	S	R	S	R	S
7	6	São Pedro das Missões/RS	S 27°41'31,3" W 53°18'03,4"	R	R	R	R	S
8	7	São Pedro das Missões/RS	S 27°41'30,2" W 53°18'04,1"	R	S	S	R	S
9	8	Boa Vista das Missões/RS	S 27°38'23,5" W 53°19'29,9"	S	S	R	S	S
10	9	Seberit/RS	S 27°35'46,2" W 53°20'38,2"	R	S	R	R	S
11	10	Oswaldo Cruz - Seberit/RS	S 27°25'15,9" W 53°25'29,7"	R	R	R	R	S
12	11	Oswaldo Cruz - Seberit/RS	S 27°25'16,6" W 53°25'30,5"	S	S	S	R	S
13	12	Três de Maio/RS	S 27°44'51,3" W 54°23'35,2"	S	S	S	R	S
14	13	Três de Maio/RS	S 27°44'37,7" W 54°13'36,1"	S	S	S	R	S
15	14	Três de Maio/RS	S 27°45'31,3" W 54°15'35,3"	R	R	S	R	S
16	15	Três de Maio/RS	S 27°46'27,0" W 54°17'26,3"	S	S	S	R	S
17	16	Bela União - Santa Rosa/RS	S 27°49'11,9" W 54°24'19,6"	R	S	S	R	S
18	17	Santa Rosa/RS	S 27°55'16,9" W 54°27'07,6"	S	R	S	R	S
19	18	Entre Santa Rosa/RS e Giruá/RS	S 27°57'48,0" W 54°25'14,0"	S	S	S	R	S
20	19	Distrito Boca da Picada - RS	S 27°57'46,5" W 54°25'05,3"	R	S	S	R	S
21	20	Santo Ângelo/RS	S 28°11'42,0" W 54°19'42,8"	S	R	R	S	S
22	21	Guarani das Missões/RS	S 28°09'08,8" W 54°32'35,9"	S	S	R	R	S
23	22	Cerro Largo/RS	S 28°07'08,3" W 54°47'54,8"	S	R	S	R	S
24	23	Roque Gonzales/RS	S 28°07'21,5" W 54°56'12,2"	R	S	S	R	S
25	24	Ponte Serrada/SC	S 26°58'05,4" W 51°55'47,7"	S	R	R	R	S
26	25	Vargeon BR 282	S 26°51'51,0" W 52°07'52,8"	R	R	R	S	S
27	26	Faxinal dos Guedes/SC BR 282	S 26°51'39,0" W 52°13'25,6"	S	S	R	R	S
28	27	Xanxerê/SC	S 26°51'51,7" W 52°25'53,0"	S	S	R	R	S
29	28	Nova Erechim/SC	S 26°53'53,6" W 52°52'33,3"	S	S	S	S	S
30	29	Maravilha/SC	S 26°44'29,8" W 53°08'58,1"	R	S	R	R	S
31	30	São José do Oeste/SC	S 26°42'15,1" W 53°07'06,6"	R	R	R	S	S
32	31	Serra Alta/SC	S 26°40'0,35" W 53°05'38,3"	S	S	R	R	S
33	32	Saltinho/SC	S 26°31'41,9" W 53°04'01,6"	R	S	R	S	S
34	33	Campo Erê/SC	S 26°24'06,9" W 53°05'38,3"	R	R	R	R	S
35	34	Guaraciaba/SC	S 26°37'11,1" W 53°10'07,5"	R	S	S	S	S
36	35	Descanso/SC BR 163	S 26°48'03,5" W 53°30'32,1"	R	R	R	R	S
37	36	Iporã do Oeste/SC BR 163	S 27°01'17,4" W 53°33'29,8"	S	R	R	S	S
38	37	Mondaí/SC SC 386	S 27°01'07,7" W 53°31'08,9"	R	R	R	S	S
39	38	Riqueza/SC SC 283	S 27°04'34,0" W 53°21'45,0"	S	R	R	S	S
40	39	Riqueza/SC SC 386	S 27°04'08,7" W 53°20'41,7"	S	R	R	R	S
41	40	Palmitos/SC SC 283	S 27°03'58,6" W 53°11'26,2"	R	S	R	R	S
42	41	Santa Lúcia/SC BR 158	S 27°05'02,3" W 53°10'32,0"	S	R	S	R	S
43	42	Frederico Westphalen/RS	S 27°15'10,8" W 53°20'35,0"	S	S	S	S	S
44	43	Seberit/RS BR 386	S 27°24'12,9" W 53°24'46,5"	R	S	S	S	S
45	44	Seberit - RS	S 27°35'39,8" W 53°20'41,1"	R	S	S	R	S
46	45	Bela Vista/RS	S 28°11'24,4" W 52°29'48,6"	S	S	S	R	S
47	46	Pontão/RS	S 28°03'47,4" W 52°37'55,3"	S	S	R	R	S
48	47	Passo Real/RS	S 27°59'02,4" W 52°43'28,8"	R	R	R	R	S
49	48	Natalino/RS	S 27°56'23,9" W 52°45'05,8"	S	S	S	R	S
50	49	Ronda Alta/RS	S 27°47'38,9" W 52°48'05,7"	R	S	S	R	S
51	50	Serrinha/RS	S 27°43'00,1" W 52°49'12,9"	S	R	S	R	S
52	51	Estrada para Constantina/RS	S 27°41'52,9" W 52°52'38,1"	S	R	R	R	S
53	52	Trindade do Sul/RS	S 27°30'00,4" W 52°53'56,1"	R	S	S	R	S
54	53	Nonoai/RS	S 27°23'20,7" W 52°47'18,7"	R	R	R	S	S
55	54	Planalto/RS	S 27°20'47,8" W 53°00'14,1"	R	S	S	R	S
56	55	Ametista do Sul/RS	S 27°21'23,5" W 53°07'33,7"	R	R	S	R	S
57	56	Rodeio Bonito/RS	S 27°26'47,5" W 53°10'03,0"	R	S	S	S	S
58	57	Pinhal/RS	S 27°29'21,9" W 53°12'23,0"	S	R	R	S	S
59	58	Jaboticabal/RS	S 27°34'18,2" W 53°15'04,8"	R	R	R	R	S
60	59	Boa Vista das Missões/RS	S 27°41'56,4" W 53°18'48,0"	R	S	S	R	S
61	60	São Martinho/RS	S 27°41'46,9" W 53°58'43,8"	S	R	S	R	S



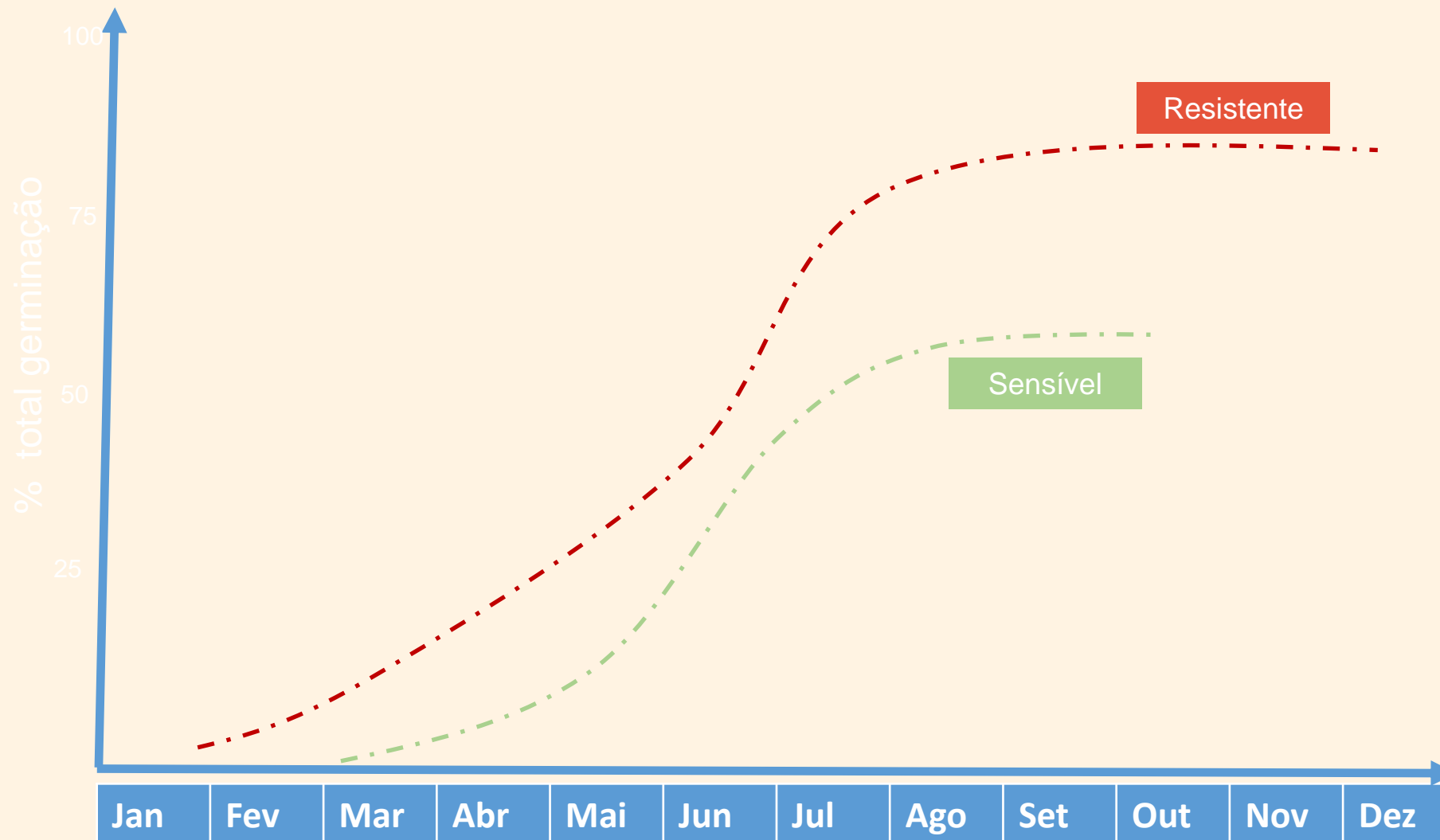
ANO	ESPÉCIE	LOCAL	MOLÉCULA HERBICIDAS
1990	Lolium perenne ssp. multiflorum	United Kingdom	Diclofop-methyl, Fluazifop-butyl, Tralkoxydim, Cycloxydim, Pinoxaden
1991	Avena fatua	United States	Diclofop-methyl, Quizalofop-ethyl, Fenoxaprop-ethyl, Sethoxydim, Pinoxaden
1994	Avena fatua	United Kingdom	Fluazifop, Fenoxaprop, Tralkoxydim, Imazamethabenz, Pinoxaden , Pyroxsulam
1995	Lolium perenne ssp. multiflorum	Italy	Clodinafop, Diclofop, Quizalofop, Sethoxydim, Tralkoxydim, Cycloxydim, Pinoxaden
1998	Lolium rigidum	Israel	Clodinafop-propargyl, Diclofop-methyl, Quizalofop-ethyl, Pinoxaden
2005	Lolium perenne ssp. multiflorum	United States	Clodinafop-propargyl , Diclofop-methyl, Pinoxaden
2007	Lolium rigidum	Iran	Clodinafop-propargyl, Diclofop-methyl, Pinoxaden
2008	Lolium perenne	Germany	Iodosulfuron-methyl-na, Pinoxaden , Pyroxsulam
2009	Avena fatua	Germany	Fenoxaprop-ethyl, Cycloxydim, Flupyrsulfuron-methyl-na, Mesosulfuron-methyl, Pinoxaden
2011	Avena fatua	Poland	Fenoxaprop-ethyl, Iodosulfuron-methyl-na, Pinoxaden , Propoxycarbazone-na
2013	Lolium perenne ssp. multiflorum	United States	Mesosulfuron-methyl, Pinoxaden
2013	Lolium rigidum	Israel	Haloxyfop, clodinafop, clethodim, iodosulfuron, pinoxaden , propoxycarbazone
2014	Lolium perenne ssp. multiflorum	New Zealand	Haloxyfop-methyl, Pinoxaden
2019	Avena fatua	Ireland	Propaquizafop, Cycloxydim, Pinoxaden
2021	Lolium perenne ssp. multiflorum	Ireland	Propaquizafop, Iodosulfuron , Mesosulfuron-methyl, Pinoxaden

- **Pinoxaden: 57 casos de resistência no mundo**



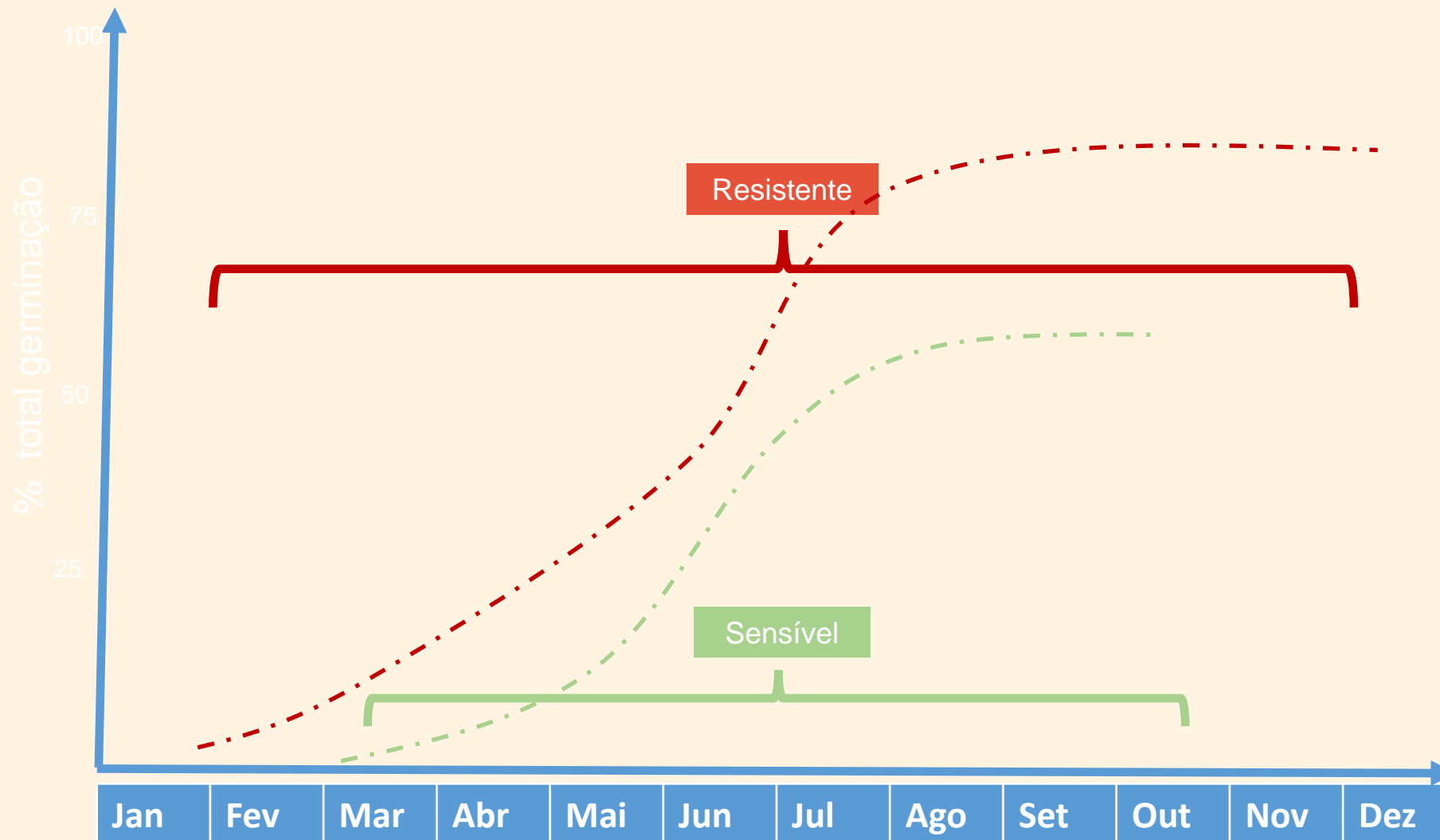
COMO MANEJAR E CONTROLAR O AZEVÉM?



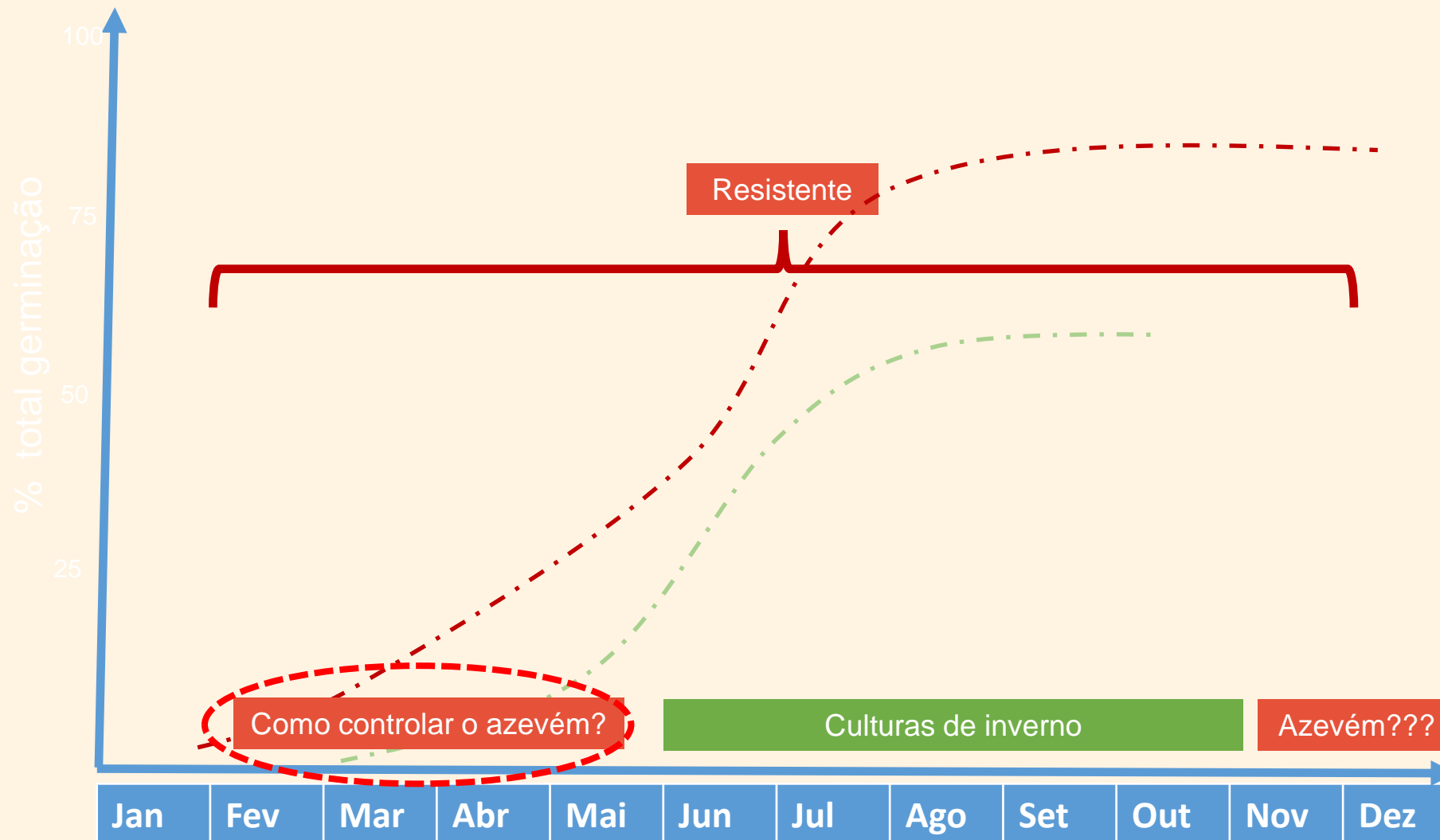


Germinação de azevém sensível e resistente a herbicidas durante aos meses do ano.





Germinação de azevém sensível e resistente a herbicidas durante aos meses do ano.



Germinação de azevém sensível e resistente a herbicidas durante aos meses do ano.



MANEJO DE AZEVÉM NA ENTRESSAFRA





Alternativas de manejo e controle de azevém durante aos meses do ano.

MANEJO DE AZEVÉM NA ENTRESSAFRA





OBRIGADO!

Leandro Vargas
Embrapa Trigo
leandro.vargas@embrapa.br



Realização:

