



AGROCON

AGROCON ASSESSORIA AGRONÔMICA LTDA



DESDE 2004

*ET ADDUCET ILLUM AD NOVUM SCIENTIAE
ET ETHICAE CAMPUM*



LPV5730 - RESISTENCIA DE PLANTAS DANINHAS A HERBICIDAS



Coordenador: Prof. Pedro Jacob Christoffoleti

**“COMPORTAMENTO DE HERBICIDAS NO SOLO”
“BASE TECNICA DO USO DE PRÉ-EMERGENTES”**

MARCELO NICOLAI

AGROCON ASSESSORIA AGRONÔMICA LTDA

Diretor Técnico

ENG. AGRONOMO, MESTRE E DOUTOR ESALQ/USP

PÓS-DOUTOR ESALQ/USP/LPV

mnicolai2009@gmail.com / 019 9 8116 5151

**PIRACICABA - SP
01/MARÇO/2016**







**EMPRESA DE PESQUISA COM ENFASE EM HERBICIDAS
VOLTADA PARA ASSESSORIA TÉCNICA E EXTENSÃO**

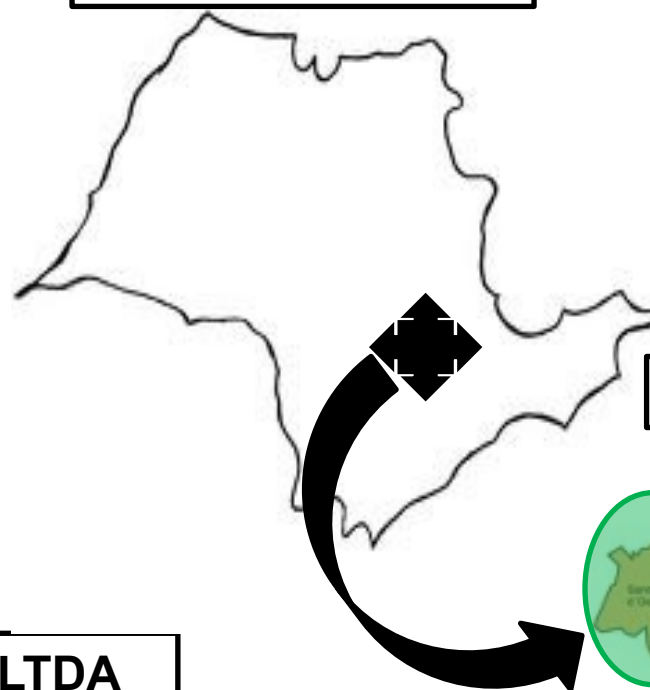


BRAZIL

State of São Paulo



**AGROCON ASS. AGR. LTDA
LOCALIZAÇÃO**



Region of Campinas





ESALQ

Piraicaba

18,5 km

Santa Bárbara D Oeste

AGROCON

3,5 km
SP 348 x SP 304

68 Km de VIRACOPOS

Rio das Pedras



LEVAR ÉTICA, INOVAÇÃO E CONHECIMENTO AO CAMPO



QUAL A IMPORTÂNCIA DE SE CONHECER O COMPORTAMENTO DE HERBICIDAS NO SOLO???

SISTEMA DE PRODUÇÃO



Plantio/corte

CANA



CANA PLANTA DE 18 MESES

OU

CANA SOCA SECA

≠

EXPECTATIVAS DE CHUVA
DISPONIBILIDADE HIDRICA

MESMO PTPI

MESMA NECESSIDADE
DE EFEITO RESIDUAL

SOJA

DESSECAÇÃO

SEMEADURA

P.T.P.I.
30 a 50 dias

COLHEITA

PRÉ-EMERGENTES

RESTO DO CICLO
(100 a 120 dias)

EFEITO RESIDUAL

ELIMINARIA O
PÓS-EMERGENTE

DESDE APLICAÇÃO ATÉ FINAL DO PTPI

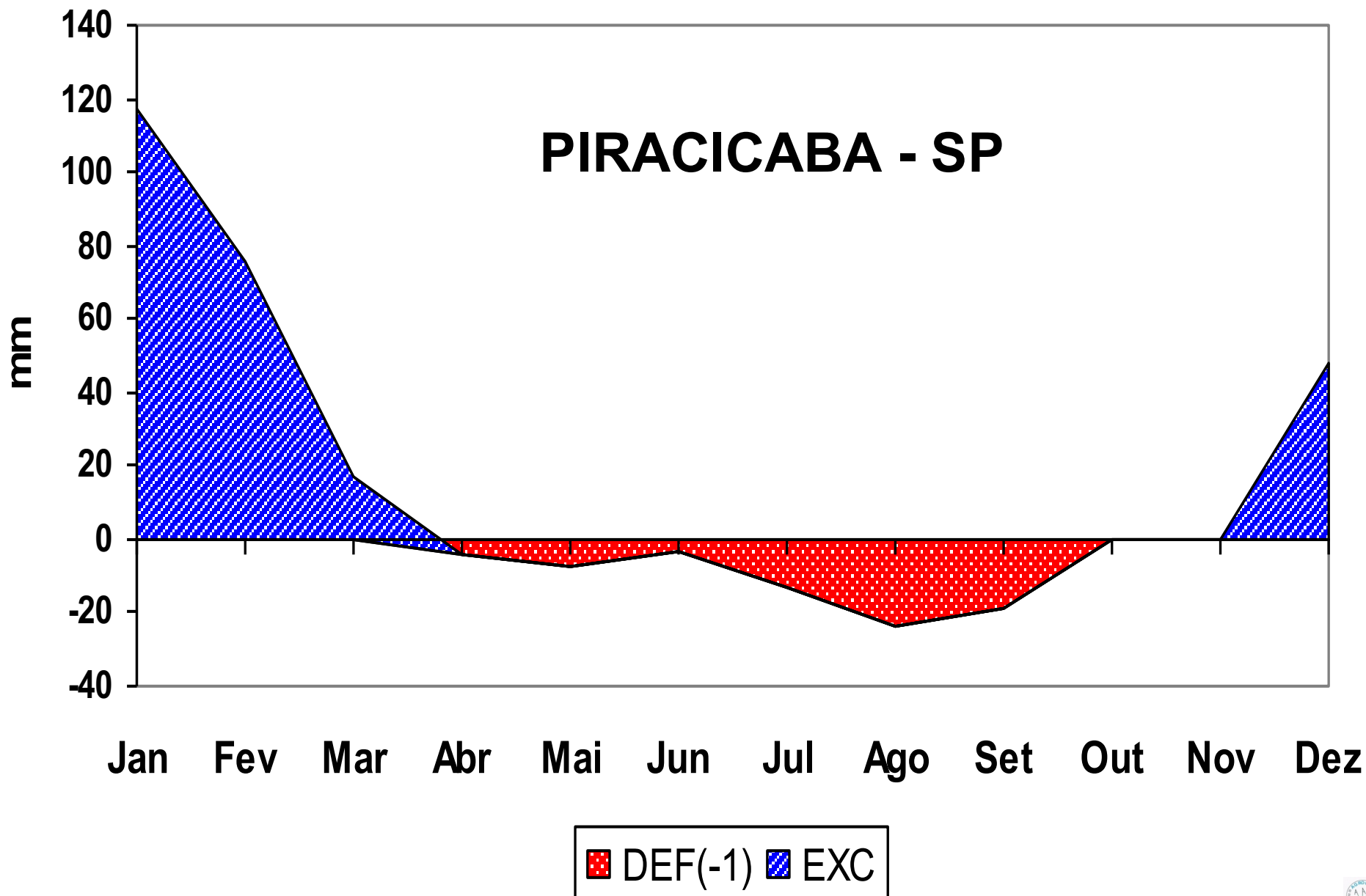
IDEAL



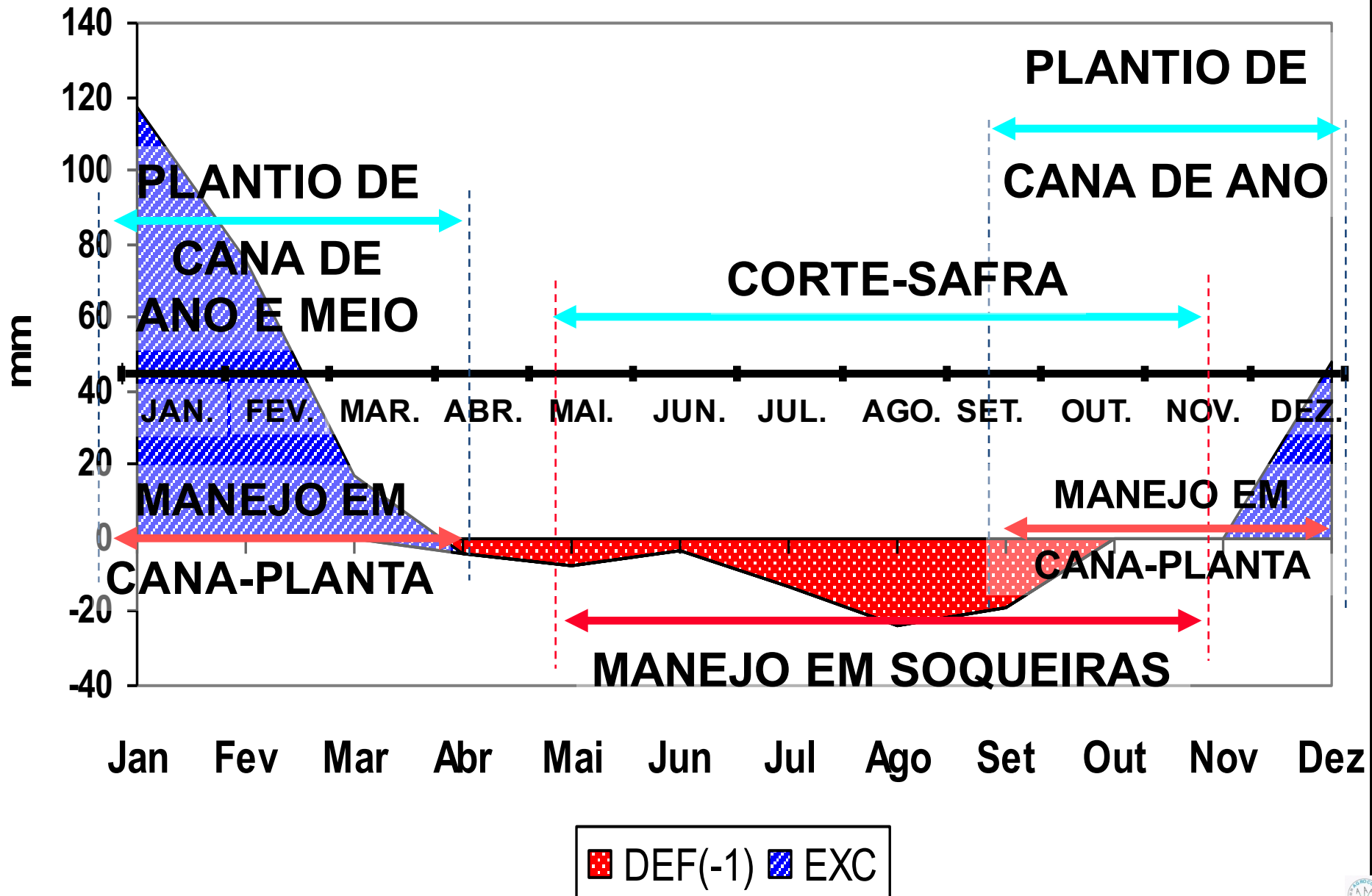
DISPONIBILIDADE HIDRICA



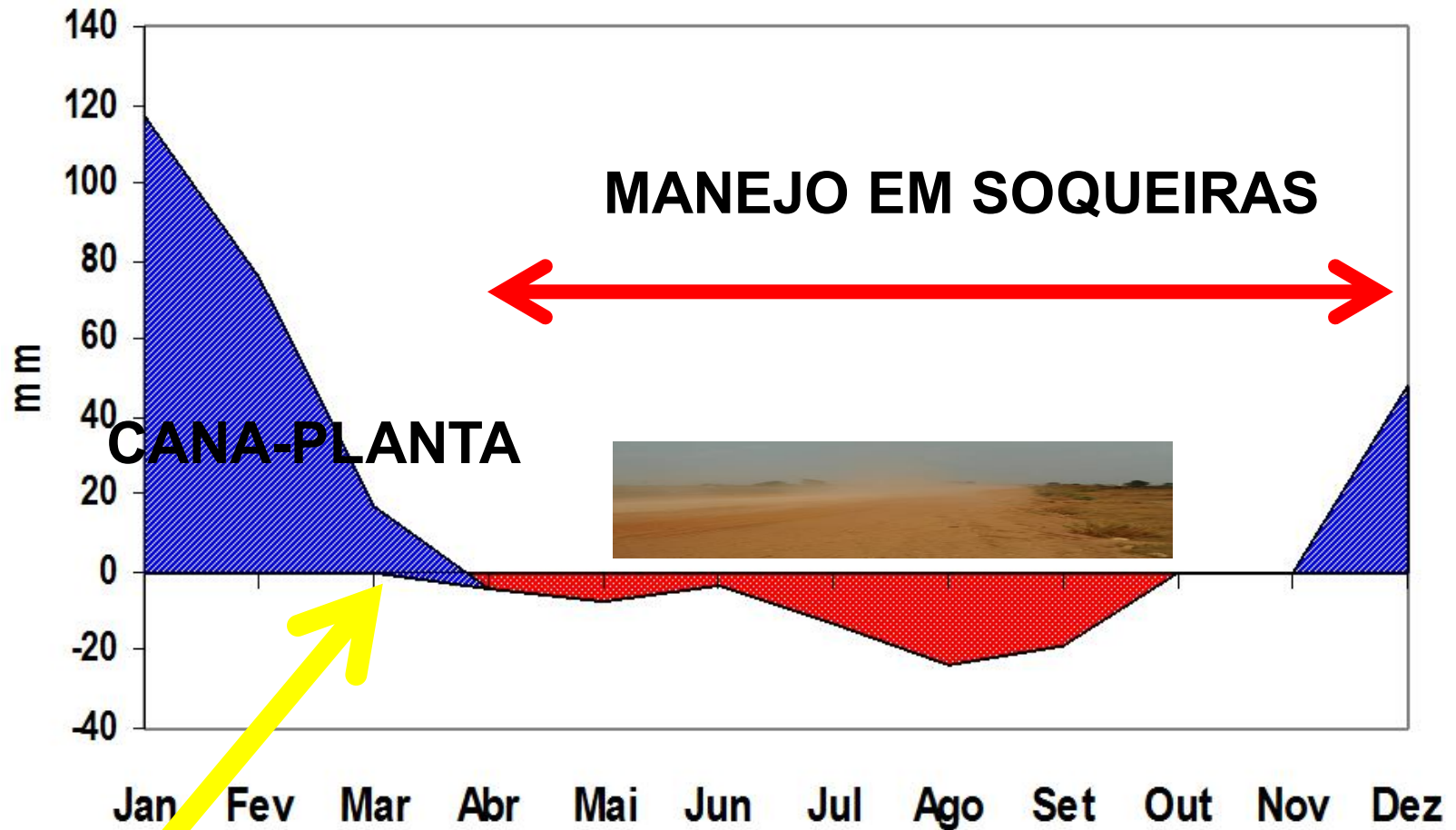
Extrato do Balanço Hídrico Mensal



PIRACICABA - SP



PIRACICABA - SP



NÓS

EXPECTATIVA DE CHUVA??????

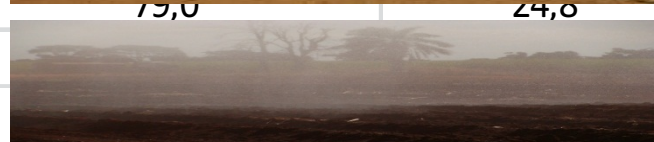
SANTA BÁRBARA D'OESTE - SP

Resumos principais dos dados meteorológicos			Médias mensais	2014
Meses	P (mm)	Vento Médio (Km/h)	U.R.Médio (%)	T.Média (°C)
JANEIRO	77,4	3,96		
FEVEREIRO	51,1	4,32		
MARÇO	114,5	3,60		
ABRIL	51,5	2,88		
MAIO	34,4	3,24		
JUNHO	1,7	3,96		
JULHO	24,1	4,68		
AGOSTO	7,6	4,68		
SETEMBRO	87,2	4,68		
OUTUBRO	17,5	6,12		
NOVEMBRO	154,6	5,04		
DEZEMBRO	233,0	5,04		

854,4

SANTA BÁRBARA D'OESTE - SP

Resumos principais dos dados meteorológicos			Médias mensais	2012
Meses	P (mm)	Vento Médio (Km/h)	U.R.Médio (%)	T.Média (°C)
JANEIRO	214,9	3,96	68,0	28,7
FEVEREIRO	138,7	2,52		
MARÇO	61,5	3,24		
ABRIL	159,2	3,96		
MAIO	57,8	3,60		
JUNHO	158,0	2,88		
JULHO	24,7	3,60		
AGOSTO	0,0	3,24		
SETEMBRO	40,9	4,68		
OUTUBRO	70,3	4,32		
NOVEMBRO	97,9	5,04		
DEZEMBRO	191,4	3,60	79,0	24,0



1215,3

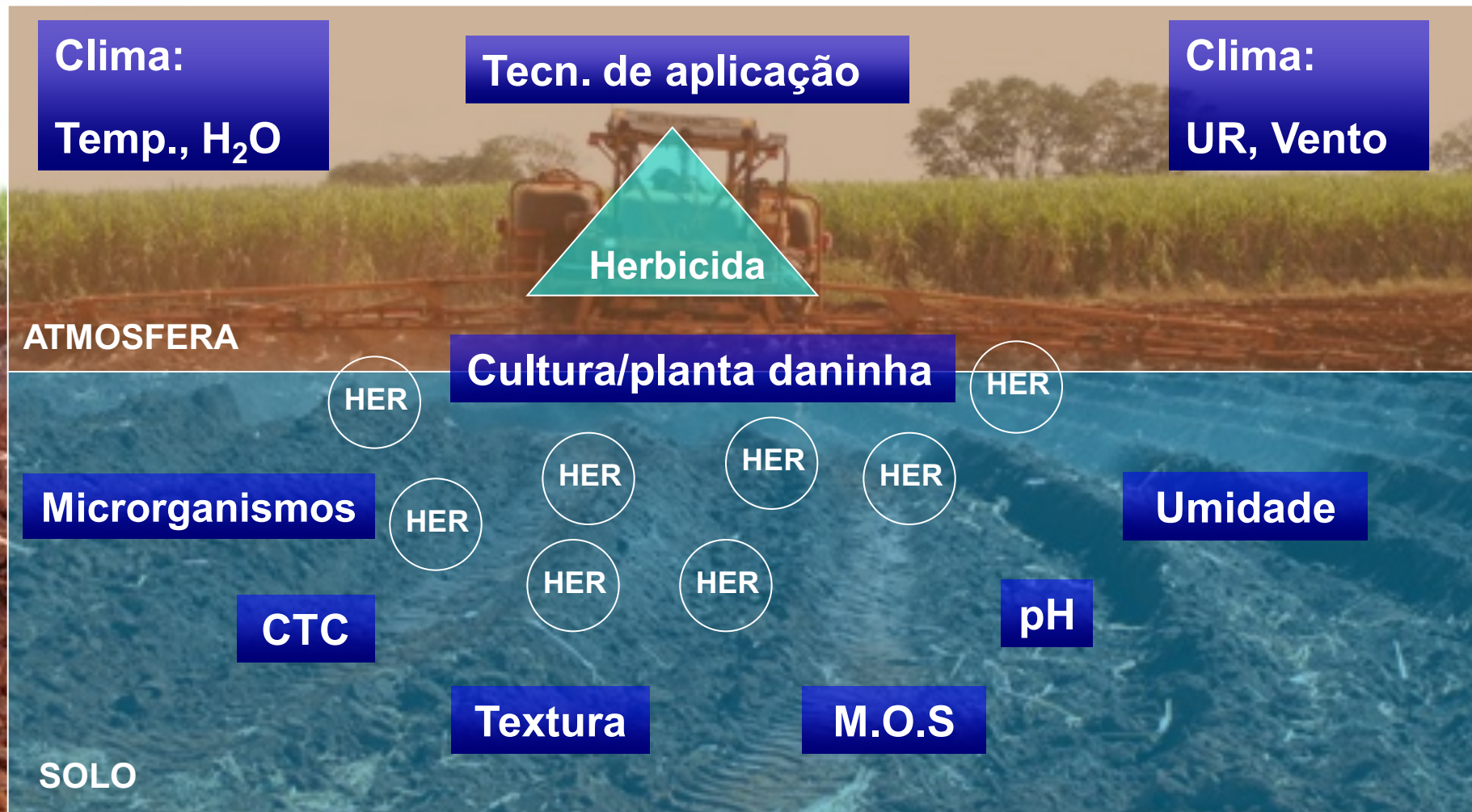
SANTA BÁRBARA D'OESTE - SP

Resumos principais dos dados meteorológicos			Médias mensais	2011
Meses	P (mm)	Vento Médio (Km/h)	U.R.Médio (%)	T.Média (°C)
JANEIRO	400,7	2,88		
FEVEREIRO	137,9	2,88		
MARÇO	218,3	4,32		
ABRIL	131,2	2,88		
MAIO	29,0	2,88		
JUNHO	48,8	2,88		
JULHO	3,0	3,24		
AGOSTO	30,8	2,88		
SETEMBRO	1,7	5,40		
OUTUBRO	193,9	5,76		
NOVEMBRO	155,3	5,40		
DEZEMBRO	153,4	4,32		



1504,0

COMPORTAMENTO DE HERBICIDAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO



Eficácia e seletividade do tratamento

DESTINO DE UM HERBICIDA APLICADO AO SOLO





OUTROS DESTINOS



OUTROS DESTINOS

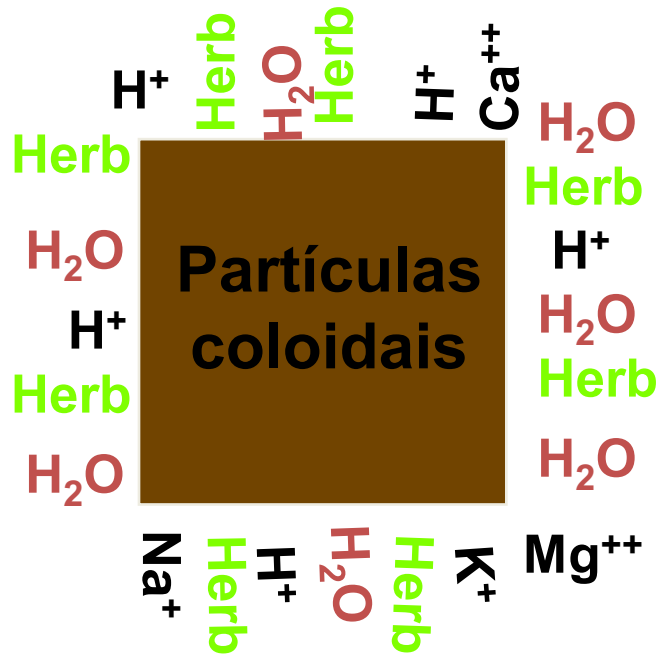
AREA GRADEADA

AREA APLICADA
SOQUEIRA



PROCESSOS DE RETENÇÃO DO HERBICIDA NO SOLO

SOLUÇÃO DO SOLO

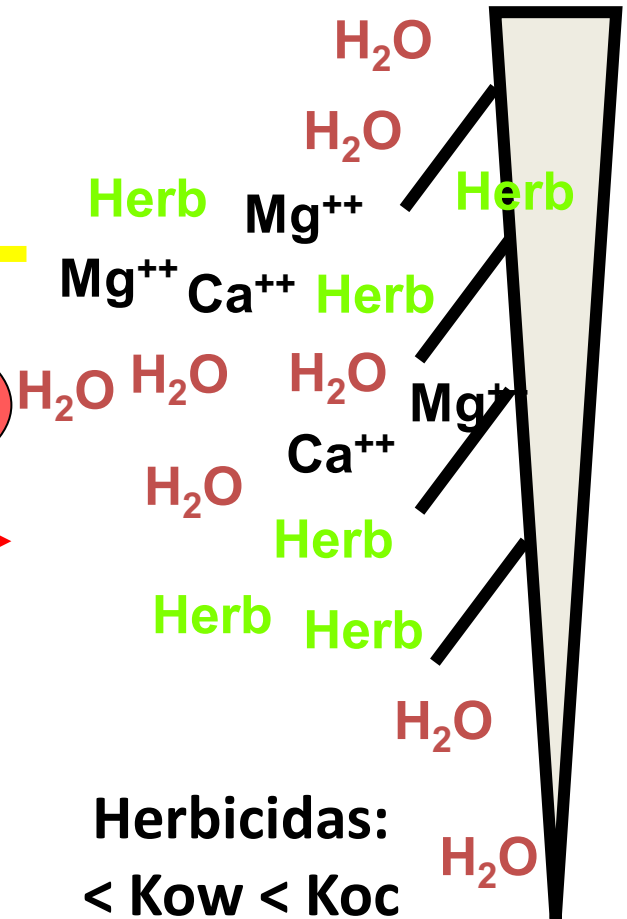


Herbicidas:
> K_{ow} > K_{oc}
Baixa solubilidade

ADSORÇÃO

DESSORÇÃO

DEPENDE DO
HERBICIDA E
DAS CONDIÇÕES
METEOROLÓGICAS



Herbicidas:
< K_{ow} < K_{oc}
Alta solubilidade **RAIZ**



TEXTURA DE SOLO



ANALISE FISICA DO SOLO

ANALISE QUIMICA DO SOLO

Quadro 1. Resultados* das análises químicas e granulométricas do solo da área experimental ocupada com cana-de-açúcar. Santa Bárbara D'Oeste, SP. 2013.

Análise Química do Solo										Análise granulométrica do Solo			
P ^H	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V%	Areia ¹	Silte	Argila	Classe Textura
CaCl ₂	mg.dm ⁻³	mmolc. dm ⁻³								(%)			
5,4	2,1	7,1	22,1	18,4	13,7	25,6	54,2	79,8	67,9	78,2	8,4	13,4	ARE ²

* Pirassol; ¹ Areia Total (até 2,0 mm); ² ARE = até 15 % de argila.

Quadro 2. Resultados* das análises químicas e granulométricas do solo da área experimental ocupada com cana-de-açúcar. Saltinho, SP. 2013.

Análise Química do Solo										Análise granulométrica do Solo			
P ^H	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V%	Areia ¹	Silte	Argila	Classe Textura
CaCl ₂	mg.dm ⁻³	mmolc. dm ⁻³								(%)			
4,7	1,3	5,0	2,1	28,0	7,1	22,1	37,2	59,3	62,7	67,9	8,1	24,0	MED ²

* Pirassol; ¹ Areia Total (até 2,0 mm); ² MED = entre 15 e 24% de argila.

Quadro 3. Resultados* das análises químicas e granulométricas do solo da área experimental ocupada com cana-de-açúcar. Saltinho, SP. 2013.

Análise Química do Solo										Análise granulométrica do Solo			
P ^H	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V%	Areia ¹	Silte	Argila	Classe Textura
CaCl ₂	mg.dm ⁻³	mmolc. dm ⁻³								(%)			
5,7	3,5	4,5	14,7	21,8	8,4	21,4	44,9	66,3	67,7	55,1	9,7	35,2	ARG ²

* Pirassol; ¹ Areia Total (até 2,0 mm); ² ARG = acima de 35% de argila.



MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO

ALVO DO HERBICIDA PRÉ-EMERGENTE

AGUA PARA ENTURGECEM O TEGUMENTO
DA SEMENTE

H_2O



Propriedades físico-químicas dos herbicidas

PRESSÃO DE VAPOR (P)

FOTODEGRADAÇÃO

**COEFICIENTE DE
SORÇÃO (K_d)**



SOLUBILIDADE EM AGUA (S_w)

COEFICIENTE DE PARTIÇÃO OCTANOL - AGUA (K_{ow})

MEIA VIDA OU REATIVIDADE ($T_{1/2}$)

K_{oc}



PRESSÃO DE VAPOR (P)



É A PRESSÃO EXERCIDA POR UM VAPOR EM EQUILÍBRIO COM UM LÍQUIDO, A DETERMINADA TEMPERATURA E pH

No ponto de ebulição de uma substância a pressão de vapor é a 1,0 (760 mm de Hg)

Classificação	Categoria	Pressão de vapor	
		(mm Hg)	(Pa) Pascal
1	Não volátil	$< 10^{-8}$	$< 10^{-6}$
2	Pouco volátil	$10^{-7} - 10^{-5}$	$10^{-5} - 10^{-3}$
3	Mediamente volátil	$10^{-4} - 10^{-3}$	$10^{-2} - 10^{-1}$
4	Muito volátil	$> 10^{-2}$	> 1

Acetona - 300 mm HG

Água em ebulição - 1,0 mm HG



Clomazone (Gamit, Ranger, Discover, Sinerge)
Bula recomenda distância mínima de 800 m:
Viveiros, Hortas, Jardins, Pomares,
Videiras, Matas, Girassol, Milho.

Indica o grau de volatilização do herbicida.
f (pressão de vapor, solubilidade e condições ambientais).
> P do herbicida - > maior volatilização.

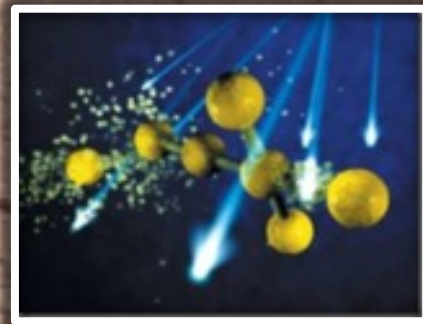
> volatilidade em alta temperatura e baixa umidade relativa do ar

Classificação	Categoria	Pressão de vapor	
		(mm Hg)	(Pa) Pascal
1	Não volátil	$< 10^{-8}$	$< 10^{-6}$
2	Pouco volátil	$10^{-7} - 10^{-5}$	$10^{-5} - 10^{-3}$
3	Mediamente volátil	$10^{-4} - 10^{-3}$	$10^{-2} - 10^{-1}$
4	Muito volátil	$> 10^{-2}$	> 1

Produtos	Pressão de vapor (mm Hg a 25°C)	Classificação
Éster Butílico de 2,4-D	$2,3 \times 10^{-3}$	3
Trifluralina	$1,1 \times 10^{-4}$	3
Clomazone	$1,4 \times 10^{-4}$	3
Pendimethalin	$3,0 \times 10^{-5}$	2
Ametrina	$3,3 \times 10^{-6}$	2
Sal dimetilamina de 2,4-D	$5,5 \times 10^{-7}$	2
Imazapic e imazapyr	$1,0 \times 10^{-7}$	2



Fotodegradação



Faixas de radiação solar absorvida pelo herbicida, gerando energia que desfazem as ligações da molécula.

Problema maior para herbicidas com picos de absorção > 295 nm (ex. trifluralina absorve luz 360 nm).

Herbicida na superfície do solo sofre maior fotodegradação, que é agravada em solo seco.

Trifluralina

X

Trifluralina
Gold

ISOMERIA



Solubilidade em água (S_w)

Quantidade de herbicida que é disponibilizado na solução do solo.

Relacionada à:

- Adsorção/dessorção
- Mobilidade no solo (lixiviação)
- Absorção
- Taxa de transformação

$$\uparrow S_w = \downarrow \text{Sorção} + \uparrow \text{Lixiviação}$$

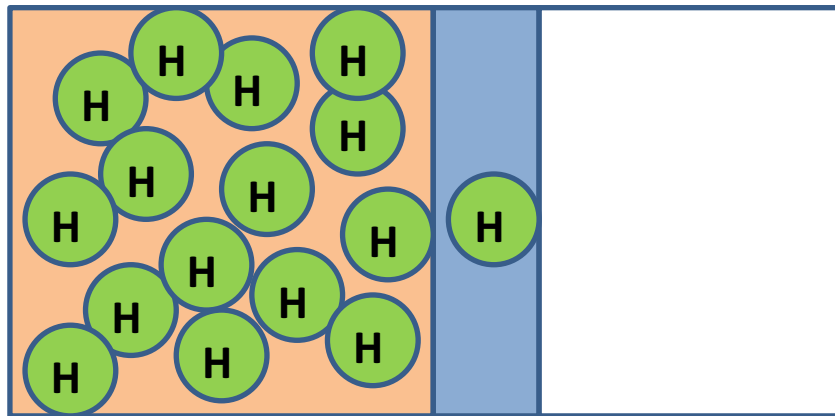
$$\downarrow S_w = \uparrow \text{Sorção} + \downarrow \text{Lixiviação}$$



EFEITO DA UMIDADE DO SOLO NA DISPONIBILIDADE DOS HERBICIDAS

CHUVA ou IRRIGAÇÃO

MESMO HERBICIDA

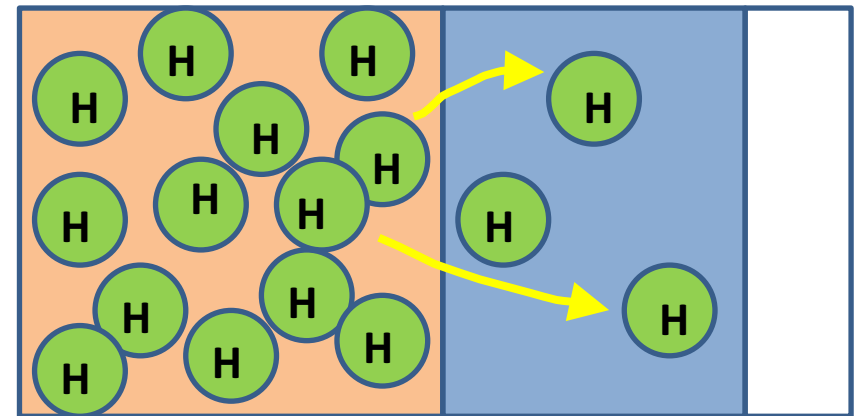


SOLO

H₂O

AR

SOLO SECO



SOLO

H₂O

AR

SOLO ÚMIDO





Classificação	Categoria de solubilidade	Valores (ppm)
1	Insolúvel	<1
2	Muito baixa	1- 10
3	Baixa	11- 50
4	Média	51- 150
5	Alta	151- 500
6	Muito alta	500- 5000
7	Extremamente alta	>5000

**MÁXIMA QUANTIDADE DE HERBICIDA
DISSOLVIDO NA ÁGUA EM CERTA
TEMPERATURA**

SOLUBILIDADE EM ÁGUA DE ALGUNS HERBICIDAS

Herbicidas	Solubilidade (ppm)	Classificação
Hexazinone	33.000	7
Diuron	42	3
Imazapic	2.200	6
Imazapyr	11.272	7
Oxyfluorfen	< 0,1	1
Sulfentrazone	490	5
Ametrina	200	4
Metribuzin	1100	6
Tebuthiuron	2500	6
Isoxaflutole	6,2	2
DKN	326	5
Clomazone	1100	6
Pendimethalin	0,3	1

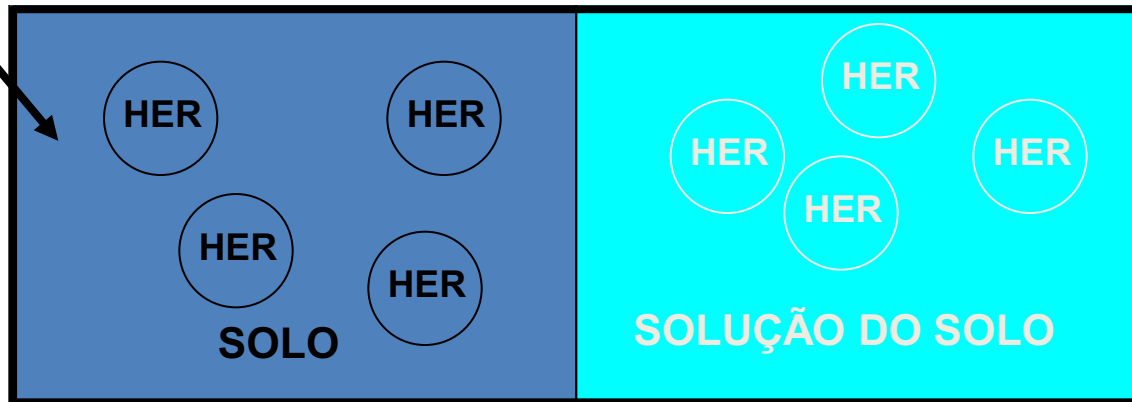


Adsorção aos colóides do solo:

Medida pelos coeficientes de sorção K_d e K_{oc}

Coeficiente de sorção (K_d)

**K_d = Quantidade adsorvida
Quantidade na solução**



K_d padronizado com o carbono organico (MO)

$K_{oc} = (K_d * 100)/\%MO$



Melhor parâmetro isolado para predição da sorção de herbicidas à fração orgânica do solo (Oliveira, 2001)



CLASSIFICAÇÃO DE HERBICIDAS SEGUNDO O K_{oc}

Força de adsorção	Herbicidas
Muito forte ($K_{oc} > 5.000$)	Paraquat, glyphosate, MSMA, trifluralina, pendimethalin
Forte ($K_{oc} 600 - 4.999$)	Oryzalin
Moderado ($K_{oc} 100 - 599$)	Diuron, Ametrina, Clomazone, Isoxaflutole (IFT)
Fraco ($K_{oc} 0,5 - 99$)	Hexazinone, Imazapic, Imazapyr, Tebuthiuron

$< K_{oc} < \text{adsorção} > []$ herbicida na solução do solo



Coeficiente de distribuição entre Octanol e água - Kow

$$K_{ow} = \frac{\text{Concentração na fase n-octanol (apolar)}}{\text{Concentração na fase aquosa (polar)}}$$

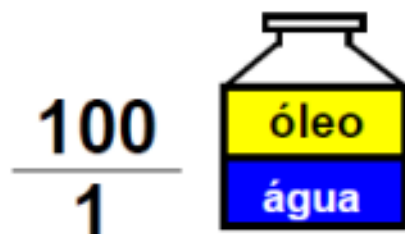


(> Kow > sorção > persistência)

(< Kow < sorção > lixiviação)

Coeficiente de distribuição entre octanol-água (kow)

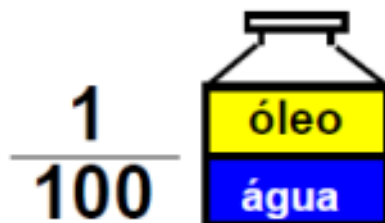
$$Kow = 100$$



Herbicida oleoso (lipofílico)
“amigo do óleo”

Alta adsortividade à M.O.S. (interações hidrofóbicas)

$$Kow = 0,01$$



Herbicida aquoso (hidrofílico)
“amigo da água”

Baixa adsortividade à M.O.S. (alta solubilidade em água)

Log K_{ow}	Lipofilicidade
< 0,1	Hidrofílico
0,1 a 1	Medianamente hidrofílico
1 a 2	Lipofílico
2 a 3	Muito lipofílico
> 3	Extremamente lipofílico

$$K_{oc} = 0,41 * K_{ow}$$

Karickhoff, 1981

> K_{ow} > K_{oc} > adsorção aos colóides < Solubilidade em água





Tabela 18. Parâmetros físico-químicos dos principais herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar

Herbicidas	Parâmetros físico-químicos				
	S mg L ⁻¹	P mm Hg	pKa	Log K _{ow}	K _{oc} mL g ⁻¹
2,4-D amina	600	5,5x10 ⁻⁷	2,8	2,55	20
Ametrina	200	8,4x10 ⁻⁷	4,1	2,63	30
Amicarbazone	4.600	1,3 a 3,0x10 ⁻⁶	0	1,20	25
Carfentrazone	22.000	1,2x10 ⁻⁷	-	3,36	750
Clomazone	1.100	1,4x10 ⁻⁴	NI	2,54	300
Diuron	42	6,9x10 ⁻⁸	NI	2,77	477
Flumioxazin	1,79	2,4x10 ⁻⁶	NI	2,55	-
Glyphosate	15.700	1,8x10 ⁻⁷	2,6 a 10,3	-4,10	24.000
Hexazinone	33.000	1,4x10 ⁻⁷	2,2	1,05	54
Imazapic	2.150	<1,0x10 ⁻⁷	3,9	0,16 a 0,002	0,17 - 2,99
Imazapyr	11.272	<1,0x10 ⁻⁷	1,9 e 3,6	1,30	0,11 - 1,48
Isoxaflutole (DKN)	326	-	1,1	2,50	17
Isoxaflutole (IFT)	6,2	7,5x10 ⁻⁹	4,3	2,32	134
Mesotrione	2.200	<7,5x10 ⁻⁹	3,12	-	19 – 387
Metribuzin	1.100	1,2x10 ⁻⁷	1,00	1,58	60
MSMA	1.040.000	--	4,1	<1,00	7.000
Oxyfluorfen	0,11	2,0x10 ⁻⁶	NI	4,47	100.000
Paraquat	620.000	<10 ⁻⁷	0	4,50	1.000.000
Pendimethalin	0,275	3,0x10 ⁻⁵	NI	5,18	17.200
S-metolachlor	480	1,3x10 ⁻⁵	NI	3,05	120 – 310
Sulfentrazone	490	1,0x10 ⁻⁹	6,56	1,48	10
Tebuthiuron	2.500	1,0x10 ⁻⁷	NI	2,83	80
Trifloxysulfuron	352	<0,97x10 ⁻⁸	4,76	1,40	29 – 574
Trifluralina	0,22	1,1x10 ⁻⁴	NI	5,07	7.000

NI - Valores não existentes ou não foram encontrados na literatura, ou foram encontrados valores divergentes nos diferentes trabalhos.

S = solubilidade em água; P = pressão de vapor; pKa = valor de pH onde as formas ionizadas e não ionizadas estão em concentrações equilibradas (NI – não-iônico);

LogK_{ow} = coeficiente de distribuição entre 1-octanol e água;

K_{oc} = coeficiente de partição entre a solução do solo e os constituintes coloidais, levando em consideração o carbono orgânico (dados médios da literatura).

Propriedades físico-químicas dos herbicidas

Herbicidas	Log K _{ow}	K _{ow}	S _{H₂O}	Capacidade de transpor a palhada
Imazapic	0,01	1,0	2.150	Alta
Hexazinone	1,05	11,2	33.000	Alta
Amicarbazone	1,23	17,0	4.600	Alta
Imazapyr	1,30	20,0	11.272	Alta
Tebuthiuron	2,83	676,1	2500	Média
Sulfentrazone	1,48	30,2	490	Média
Clomazone	2,54	346,7	1100	Média
Isoxaflutole	2,32	208,9	6,2	Baixa
DKN	2,50	316,2	326	Média
Metribuzin	1,58	38,0	1100	Baixa
Ametryne	2,63	426,6	200	Baixa
Diuron	2,77	588,8	42	Muito baixa
Oxyfluorfen	4,47	29.512,1	0,1	Muito baixa
Pendimethalin	5,18	151.356,1	0,3	Muito baixa

Aplicados em época
“seca” sem restrições

Aplicados em época
“seca” com restrições

Aplicados apenas em
época “chuvosa”

Reatividade ou meia vida ($t_{1/2}$)

Tempo, em dias, necessário para que 50% das moléculas do herbicida sejam dissipadas.

Dissipação abrange a fração do produto que sofreu processos de degradação, absorção, metabolização e formação de resíduo ligado.

Termos para controle de **QUASE ISSO** de eficácia de

Conhecimento do $T_{1/2}$ é fundamental para evitar fitointoxicação de cultivos subsequentes.



Plantio/corte



HERBICIDA X = $T_{1/2}$ de 12 Dias

HERBICIDA X = Precisa de 15 Dias de RESIDUAL

**PLANTA DANINHA MENOS
SENSÍVEL AO HERBICIDA**



CORDA-DE-VIOLA



CAPIM-COLCHÃO

**RESIDUAL x $T_{1/2}$
HERBICIDA x PLANTA
DANINHA**

**PLANTA DANINHA MAIS
SENSÍVEL AO HERBICIDA**

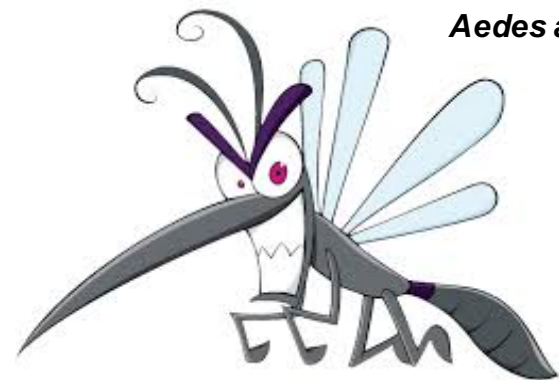
T_{1/2} VENCIDA



T_{1/2} NÃO VENCIDA



Dilma...



Aedes aegypti

Aédes...

Plantio/corte



0
DIAS

30
DIAS

60
DIAS

90
DIAS

120
DIAS

150
DIAS

180
DIAS

210
DIAS

**NOVO
CORTE**

SUCESSÃO

SOJA

EUCALIPTO

HERBICIDA X = $T_{1/2}$ de mais de 360 Dias

HERBICIDA X = CARRY-OVER SOBRE CULTURAS EM SUCESSÃO

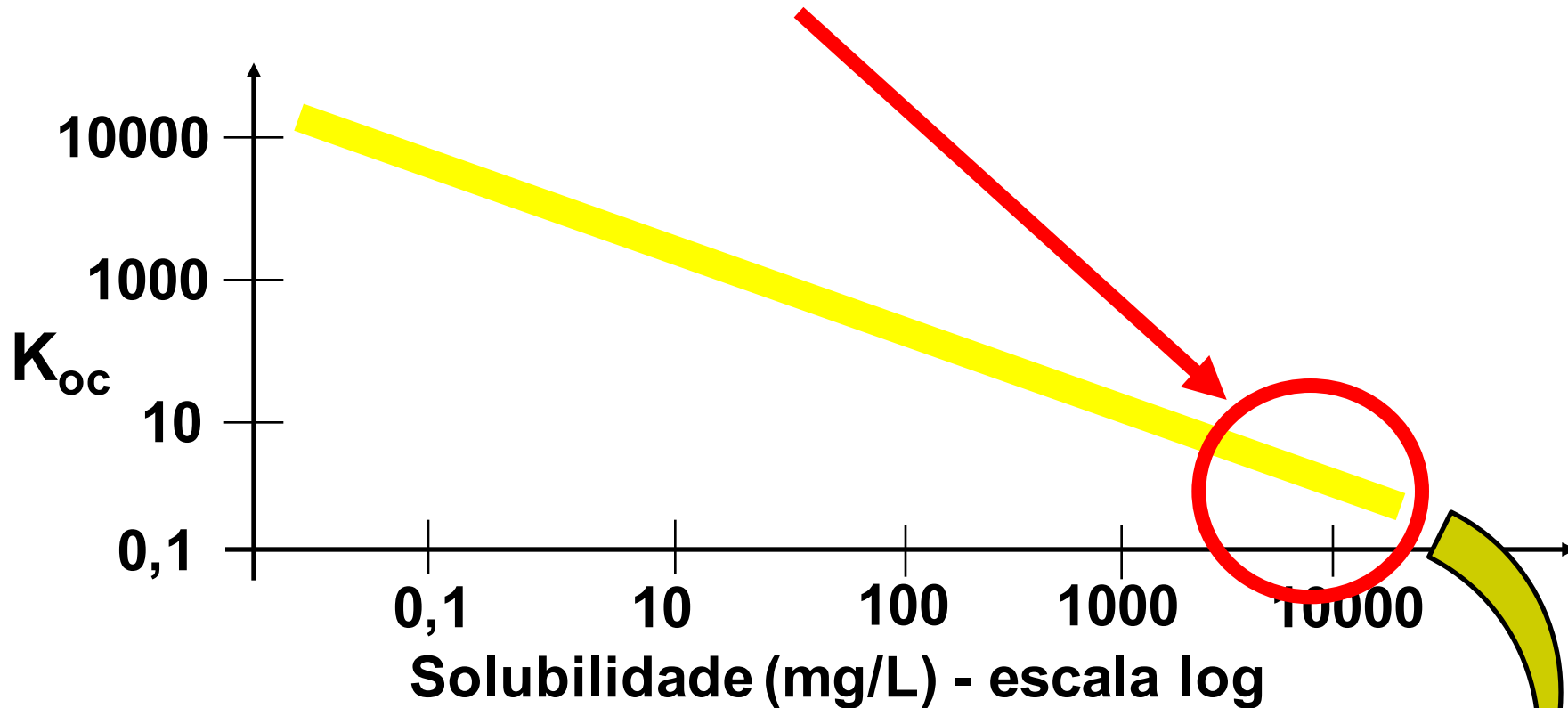
**CULTURA É MUITO
SENSÍVEL AO
HERBICIDA USADO!!!**

Herbicidas	$T_{1/2}$
Imazapic	> 180
Imazapyr	-
Oxyfluorfen	30 - 40
Sulfentrazone	180
Ametrina	>60
Diuron	90
Metribuzin	30 - 60
Tebuthiuron	450
Isoxaflutole	20-38
Clomazone	56
Pendimethalin	90-180

RISCO MAIOR DE CARRY-OVER



BAIXA ADSORÇÃO



$K_{oc}=K_{ow}$

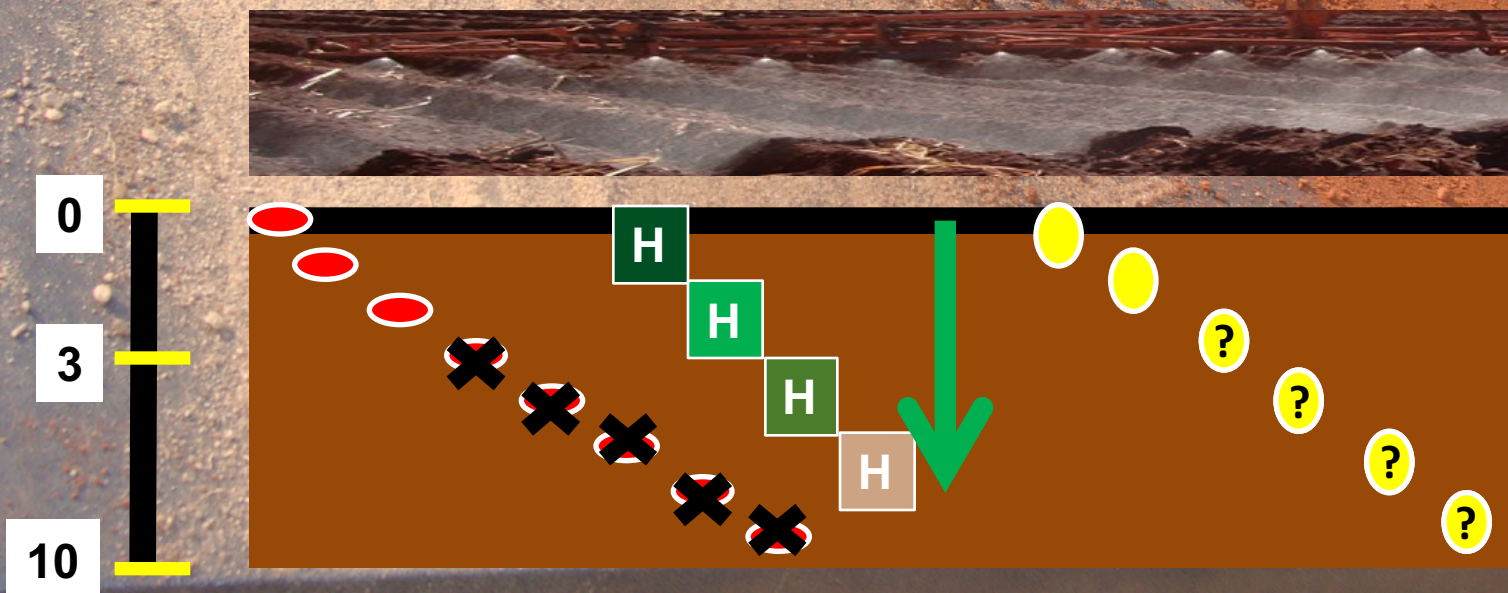
Solubilidade

[] na solução do solo

Eficácia do pré-emergente

Capacidade do herbicida controlar o alvo

Depende da concentração correta do herbicida na camada do solo onde esta a semente da planta daninha.



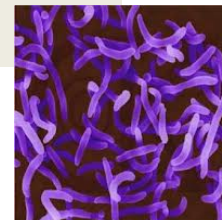
PRINCIPAL FORMA DE DEGRADAÇÃO DE HERBICIDAS NO SOLO

TRANSFORMAÇÕES BIOTICAS DE
COMPOSTOS ORGÂNICOS POR
REAÇÕES ENZIMÁTICAS DE
MICROORGANISMOS



MICROORGANISMOS

*Pseudomonas, Bacillus, Nocardia,
Anthrobacter, Penicillium*



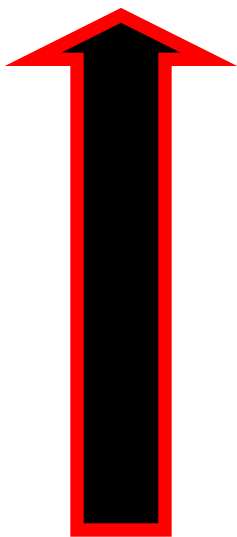


MICROORGANISMOS

*Pseudomonas, Bacillus, Nocardia,
Anthrobacter, Penicillium*

MICROORGANISMOS

*Aumentam atividade na presença de
umidade e temperaturas mais elevadas*



**DEGRADAÇÃO DE
HERBICIDAS NO SOLO**



PALHADA

QUAL É O MANEJO DA PALHADA?

A DISTRIBUIÇÃO DA PALHADA É HOMOGÊNEA?

QUAL A QUANTIDADE DA PALHADA?

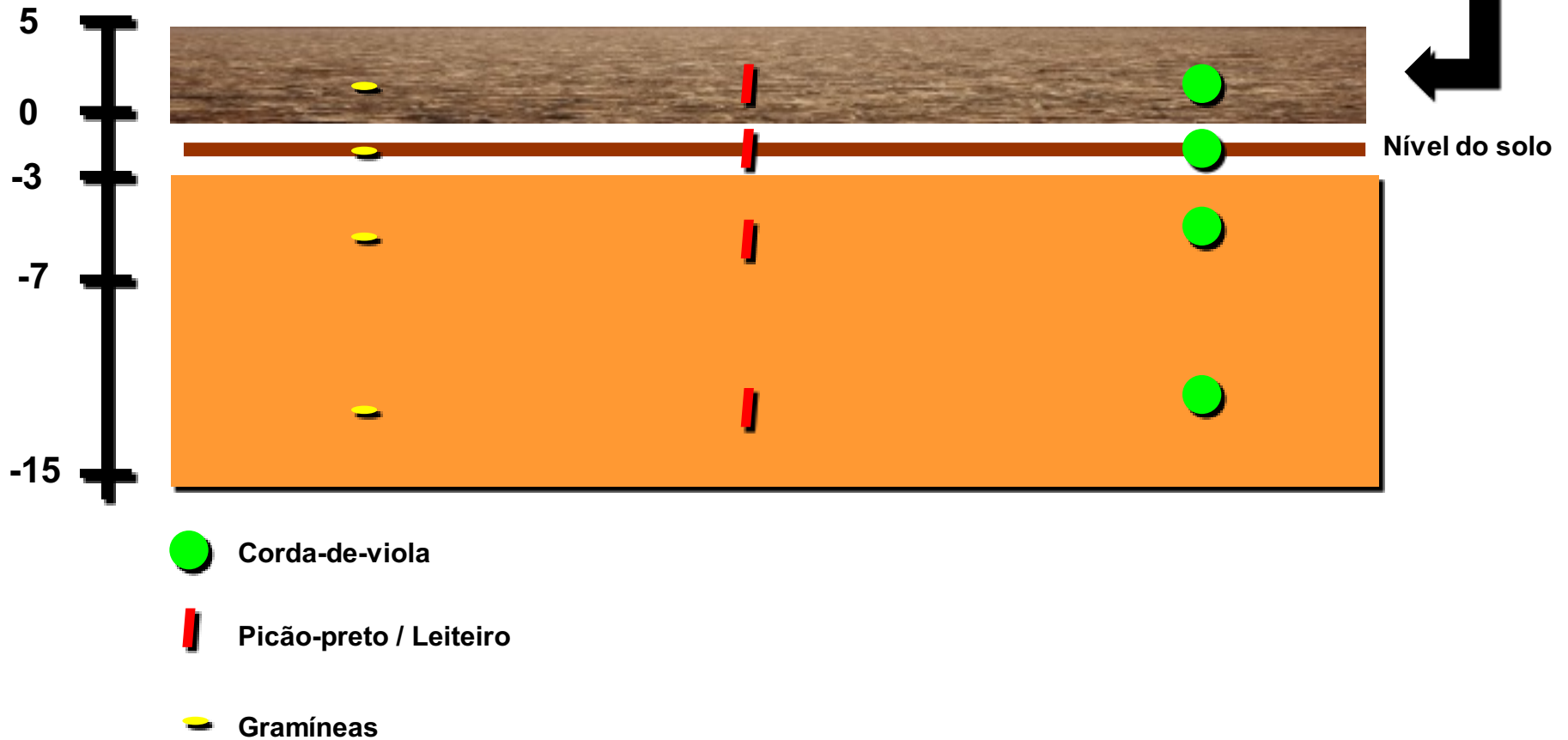
QUANTO TEMPO ELA DURA?



ENLEIRAMENTO DA PALHADA



Quais plantas daninhas atravessam a camada de palha?





8 a 15 cm

Corda-de-viola



2 a 5 cm

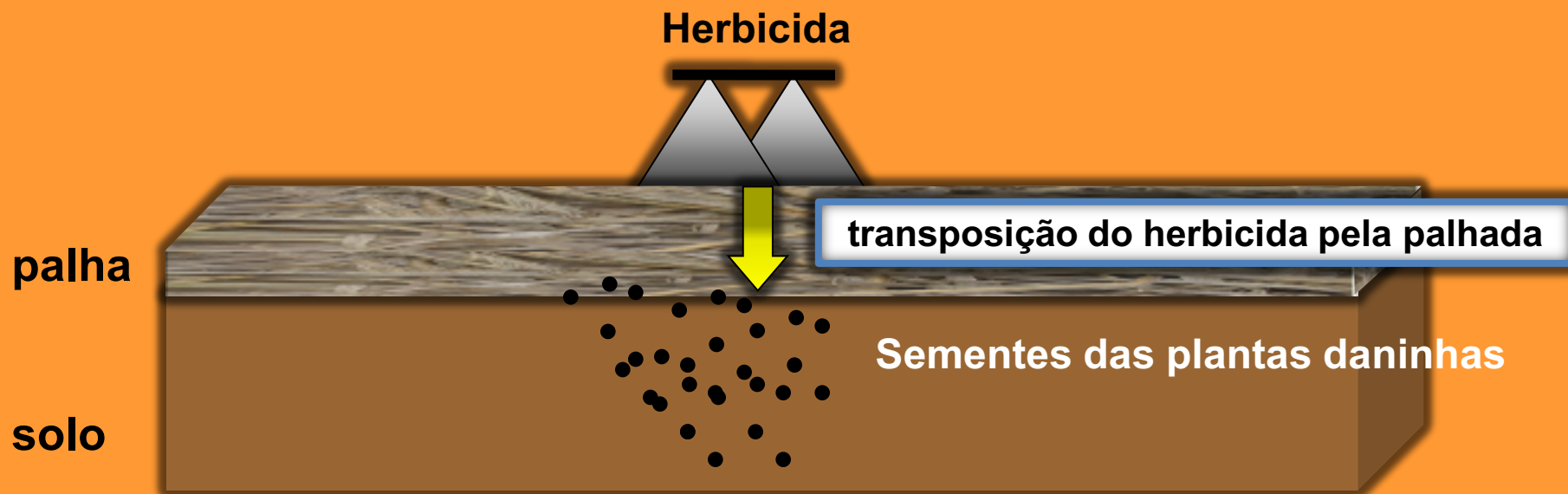
Capim-colchão



+ de 20 cm

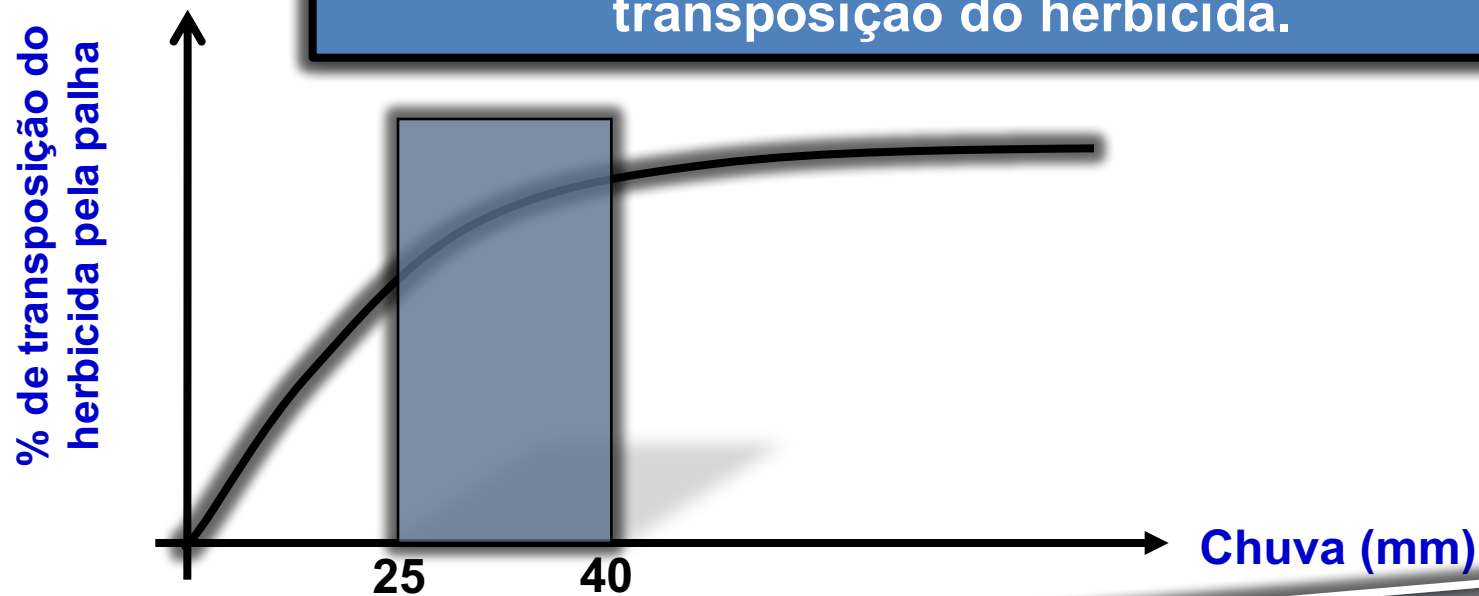
MAMONA

Transposição de herbicidas pela palhada de cana-de-açúcar



O Herbicida precisa chegar ao alvo = sementes das plantas daninhas

Quantidade mínima de chuva ou irrigação para transposição do herbicida.



POSICIONAMENTO DE HERBICIDAS

TRANSIÇÃO

SOCA ÚMIDA

SOCA SECA

CANA PLANTA ANO E MEIO

CANA PLANTA DE ANO

TRANSIÇÃO

JAN

FEV

MAR

ABR

MAI

JUNHO a SETEMBRO

OUT

NOV

DEZ

ametrina / metribuzin

diuron / flumioxazina

S-metolachlor / trifluralina

Pendimethalin / diclosulan

clomazone / flumioxazina / sulfentrazone

Diuron + hexazinona

ametrina / metribuzin

diuron / flumioxazina

S-metolachlor / trifluralina

Pendimethalin / diclosulan

clomazone / flumioxazina / sulfentrazone

Diuron + hexazinona

sulfentrazone / imazapic / tebuthiuron
isoxaflutole / hexazinona / amicarbazone
sulfometuron / flumioxazina

DOSE

O QUE SERIA DA CANA-DE-AÇÚCAR SEM AS MISTURAS???

COMPLEXO DE ERVAS



LATIFOLICIDA
+
GRAMINICIDA

ESTADIO DE APLICAÇÃO

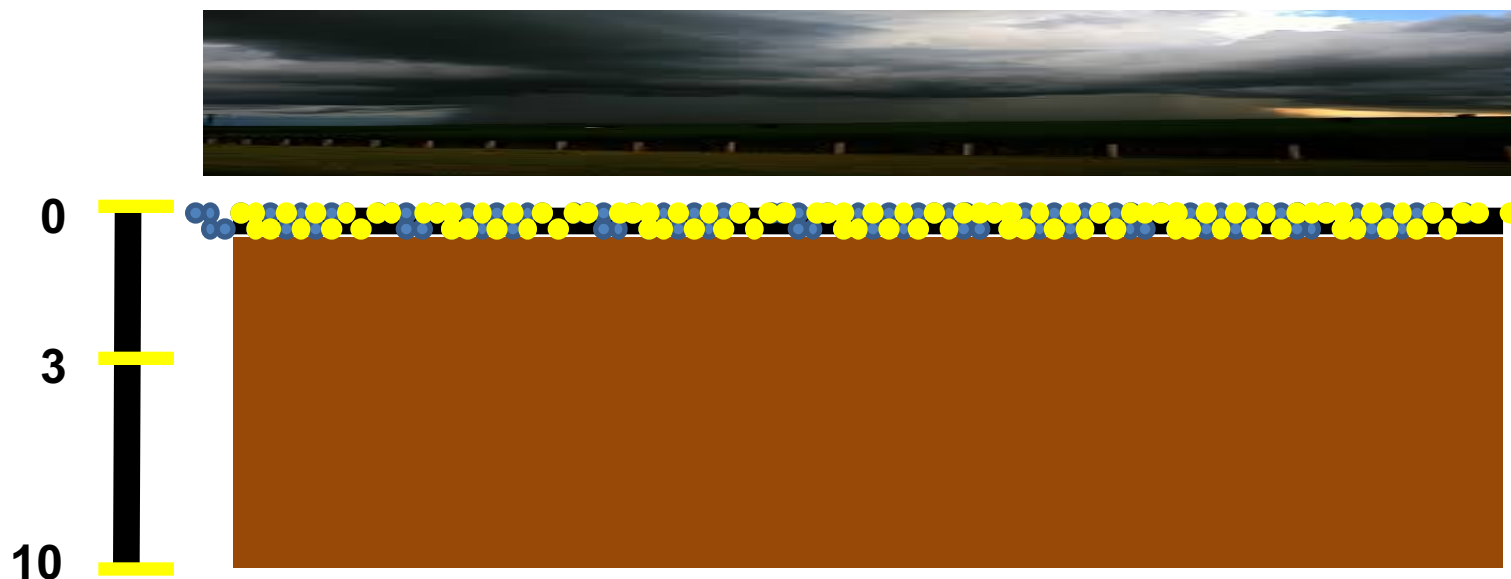


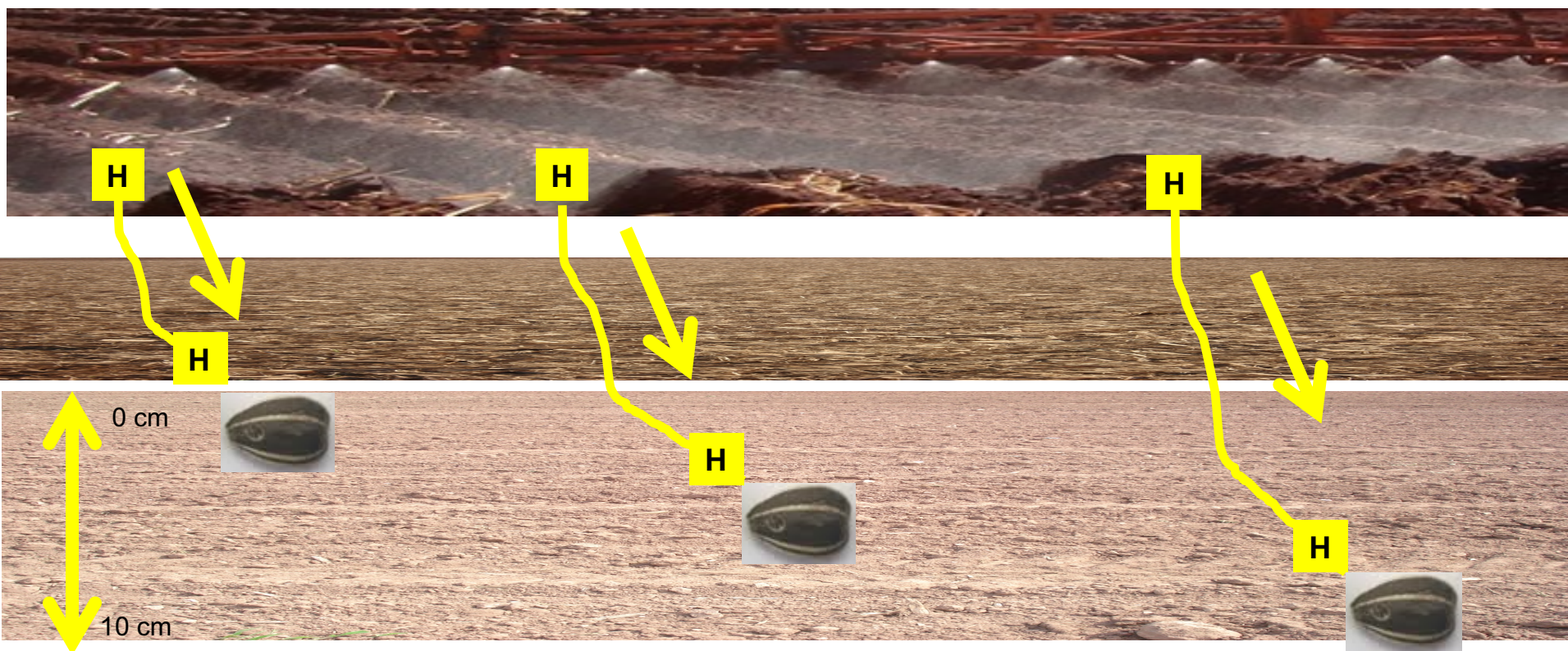
PRÉ-EMERGENTE
+
PÓS-EMERGENTE

POSICIONAMENTO DO
HERBICIDA NO PERFIL
DO SOLO



BAIXA SOLUBILIDADE
+
ALTA SOLUBILIDADE





**PARA O HERBICIDA CHEGAR A SOLUÇÃO DO SOLO,
ELE DEVE PASSAR PELO COLCHÃO DE PALHADA**

A PALHADA É COMPOSTAS POR ESTRUTURAS QUE TAMBEM FORAM FOLHAS

**O HERBICIDA DEVE TER CARACTERISTICAS DE SOLUBILIDADE E
ADSORÇÃO A COLOIDES CORRETAS PARA PASSAR A PALHA**

HERBICIDAS RESIDUAIS

HERBICIDAS X SOLO

Imazethapyr

Chlorimuron

Diclosulan

Clomazone etc



Efeito residual no solo

Herbicidas recomendados para soja?

Herbicidas recomendados para milho?

Herbicidas recomendados para algodão?

HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES PARA SOJA

COMPORTAMENTO
NA PALHA

VERANICO

FITOTOXICIDADE

SULFENTRAZONE

S-METOLACHLOR

TRIFLURALINA

FLUMIOXAZIN

CHLORIMURON

METSULFURON

IMAZETHAPYR

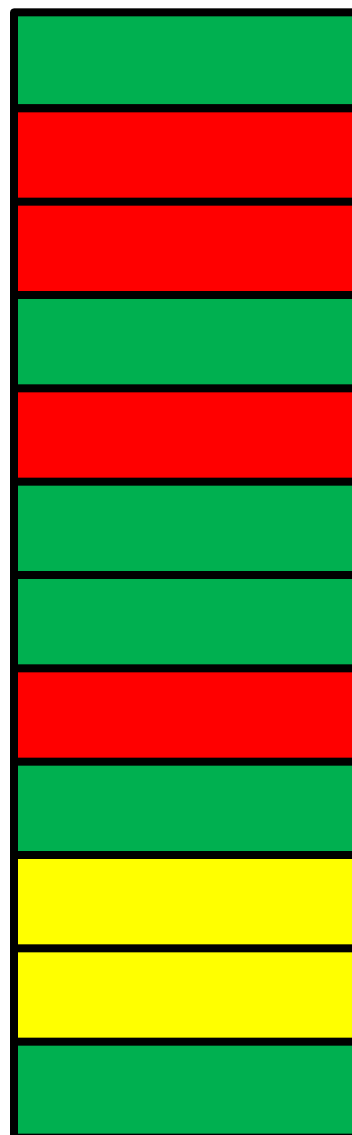
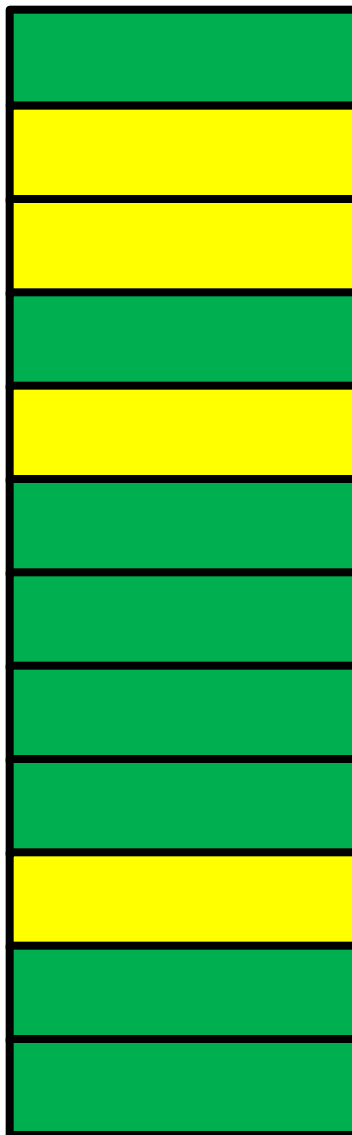
DICLOSULAN

IMAZAQUIN

METRIBUZIN

FLUMETSULAN

CLOMAZONE





MARCELO NICOLAI
mnicolai2009@gmail.com / 019 9 8116 5151

OBRIGADO!!!!



**LPV5730 - RESISTENCIA DE PLANTAS
DANINHAS A HERBICIDAS**

