



Profa. Dra. Elza Alves Corrêa

UNESP Campus Experimental de Registro
Engenharia Agrônômica
Engenharia de Pesca





**Qual é a principal técnica para a
redução dos prejuízos na cultura
da pupunha?**



É o conhecimento!



Manejo de Plantas Daninhas na cultura da pupunha

Controle de Plantas daninhas

Planta que ocorre onde não é desejada

- ✓ Devo controlar?
- ✓ Como controlar?
- ✓ Quando e quanto controlar?

Benefícios promovidos pelas plantas daninhas

✓ Proteção do solo

✓ Fornecimento de matéria orgânica

✓ Hospedam insetos benéficos



Absorção de parte dos defensivos



CARACTERÍSTICAS DAS PLANTA DANINHA

✓ Nenhuma exigência para germinar;

✓ Rápido crescimento – ciclo curto;

✓ Alta capacidade de florescimento;



Ipomoea spp.: corda-de-viola



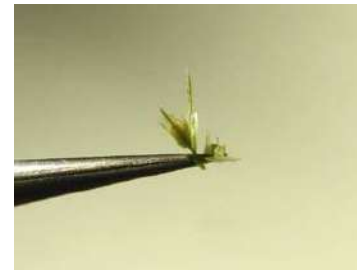
Tococa sp. - pixirica



Pyrostegia venusta – cipó-de-são-joão

CARACTERÍSTICAS DAS PLANTA DANINHA

- ✓ Alta capacidade de produção de sementes;



***Amaranthus* spp.- caruru**

117.400 sementes/planta



CARACTERÍSTICAS DAS PLANTA DANINHA

✓ Habilidade de dispersão;



✓ Alta agressividade





Prejuízos aos sistemas de produção

✓ Competição

✓ Alelopatia

✓ Hospedando pragas, doenças e nematóides

✓ Dificultam tratos culturais

✓ **Efeitos prejudiciais dos métodos de controle**

✓ Aumento do custo de produção (quedas de produção e custos de controle)

Métodos de Controle Disponíveis

- ✓ Preventivo
- ✓ Cultural
- ✓ Mecânico (aração; gradagem; roçadas; cultivador)
- ✓ Físico (Plásticos; **palha**)
- ✓ Químico (Herbicidas)
- ✓ Manejo integrado de plantas daninhas (**MIPD**)

Escolha do método

1. Evitar perdas devido a interferência;
2. Beneficiar as condições de colheita
3. Evitar aumento de infestação
4. Evitar a contaminação do ambiente

Métodos de Controle Disponíveis

Práticas preventivas

- Limpeza de roupas e de calçados dos trabalhadores
- Limpeza de rodas de tratores e de partes dos implementos que trabalham o solo
- Limpeza das margens de estradas, cercas e canais de irrigação
- Fermentação de esterco e de materiais orgânicos
- Sacos de mudas isentos de sementes de plantas daninhas
- Sementes de culturas descontaminadas (Legislação)
- Isolamento de áreas
- Quarentenas de animais trazidos de outras áreas



Métodos de Controle Disponíveis

Cultura

- Espaçamento reduzido
- Densidade de sementeira
- Cultivares de porte moderno
- Cultivares com desenvolvimento rápido

Competição

- ✓ Rotações de métodos de controle
 - ✓ Tolerância
 - ✓ Resistencia
- ✓ Ocupação contínua do solo

Métodos de Controle Disponíveis

Mecânico

Preparo do solo
Capina Manual
Roçadoras

- Arranquio manual
- Capinas
- Tração animal
- Tração mecanizada

Arados

Grades de discos ou de dentes

Cultivadores bico-de-pato com hastes flexíveis



Métodos de Controle Disponíveis

Físico




Figura 1. Muda de pupunheira protegida por papelão tratado com sulfato de cobre para o controle de plantas daninhas (Fonte: A - NEVES et al., 2004; B - NEVES et al., 2011).

Métodos de Controle Disponíveis

Físico



Figura 4. Demonstração prática da aplicação mecanizada do mulching com posicionamento da bobina (A) e fixação lateral do filme plástico com solo (B). (Fonte: Edson Luís Damaglio – arquivo pessoal). 

Métodos de Controle Disponíveis

Físico

Cobertura viva

- ✓ Citros; Coco; outras espécies
- ✓ **Pupunha**

As leguminosas destacam-se:

- capacidade de fixação de nitrogênio (bactérias do gênero *Rhizobium*),
- incorporado ao solo e disponibilizado às plantas cultivadas,
- melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

- ✓ Crotalária
- ✓ mucuna preta
- ✓ feijão de porco

São promissoras as espécies de folhas largas e de crescimento rápido

Métodos de Controle Disponíveis

Físico



Redução de nematoide *Meloidogyne javanica*



Figura 6: *Crotalaria ochroleuca*. Fonte: Pirai sementes.

Redução de nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*)



Métodos de Controle Disponíveis

Físico



Figura 4: Campo de aveia-preta. Fonte: Pirai sementes

Aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb)

- ✓ 30 ton de massa verde por ha - 6 ton/ha de matéria seca
- ✓ diminuição drástica em algumas doenças de solo após o cultivo de aveia-preta:
 - ✓ *Fusarium* sp e
 - ✓ *Rhizoctonia solani*,
 - ✓ e também do nematoide *Pratylenchus brachyurus*,

Métodos de Controle Disponíveis

Físico



Figura 3: *Brachiaria ruziziensis* na entrelinha de um cafezal. Foto do autor.

- ✓ 23 ton ha de MS aos 150 DAE
- ✓ lenta decomposição

Métodos de Controle Disponíveis

Cobertura morta



- ✓ Culturas anuais
- ✓ Cana **pupunha**
- ✓ Florestas



- ✓ Para algumas espécies, a palhada tem eficiência comparável à dos herbicidas
- ✓ 6 a 10 t de palha / ha proporcionam controles entre 50% e 85% para as espécies mais sensíveis
- ✓ Cobertura deve ser espessa e uniforme

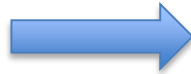
Efeito de Palhadas

Importância da Quantidade e Distribuição



Métodos de Controle Disponíveis

Herbicidas



- ✓ Sem produtos registrados
- ✓ Extensão de bula
- ✓ Pesquisas em andamento

Manejo Integrado de Plantas Daninhas - MIPD



Métodos de Controle Disponíveis - MIPD

MULCH DE BRAQUIÁRIA (*Urochloa* spp.): OPÇÃO DE MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS EM CITROS (IAC, Campinas)



Figura 8. Roçagens da entrelinha com os diferentes tipos de roçadora: ecológica (A) e convencional (B) (Mogi-Mirim/SP, 2012).

Métodos de Controle Disponíveis - MIPD

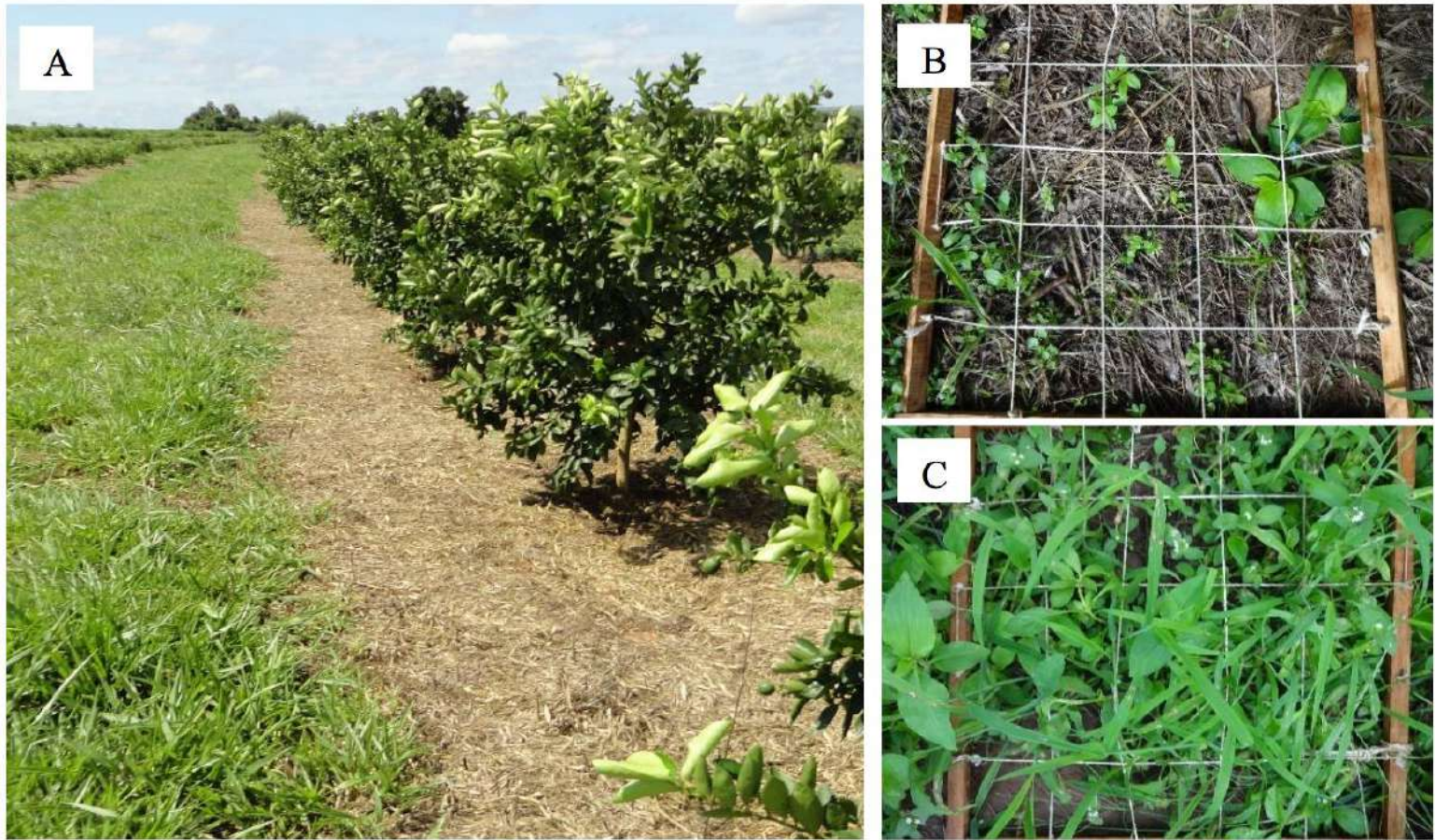
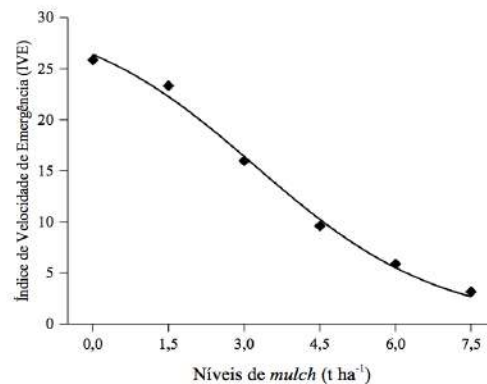


Figura 9. *Mulch* formado 30 dias após manejo da área, com roçadora ecológica (RE) e aplicação de glyphosate (GLY) (A); amostragem de plantas daninhas, nos tratamentos RE (B) e roçadora convencional (RC) (C) (Mogi-Mirim/SP, 2012).

Métodos de Controle Disponíveis - MIPD



Parâmetros da equação	Índice de Velocidade de Emergência (IVE)	
	Valores estimados (± Erro padrão)	Prob> t
<i>d</i>	25,8152 ± 1,049	<0,001
<i>E</i> ₅₀	3,6455 ± 0,2321	<0,001
<i>b</i>	2,5522 ± 0,3398	<0,001
R	0,995	-

Figura 14. Modelo logístico e parâmetros da equação do Índice de Velocidade de Emergência (IVE) da comunidade de plantas daninhas, sob diferentes níveis de *mulch* de braquiária (*Urochloa* spp.). Os valores de *E*₅₀ representam o valor necessário para diminuir em 50% a velocidade de emergência (Araras/SP, 2016).

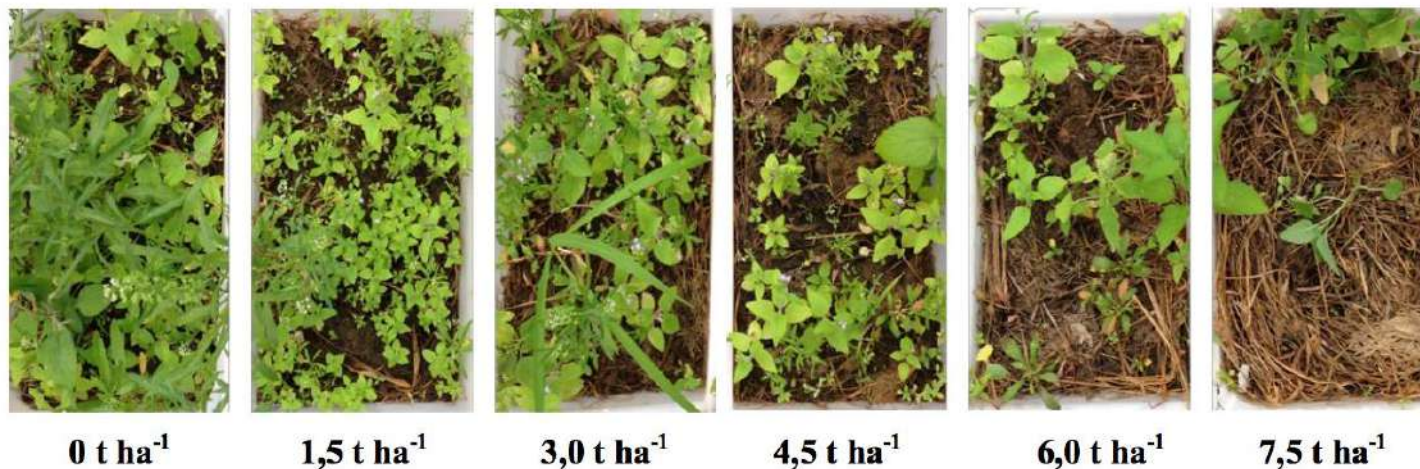


Figura 15. Bandejas com plantas daninhas emergidas, nos diferentes níveis de *mulch* (0 a 7,5 t ha⁻¹) aos 42 dias após instalação (DAI) (Araras/SP, 2016).

Métodos de Controle Disponíveis - MIPD

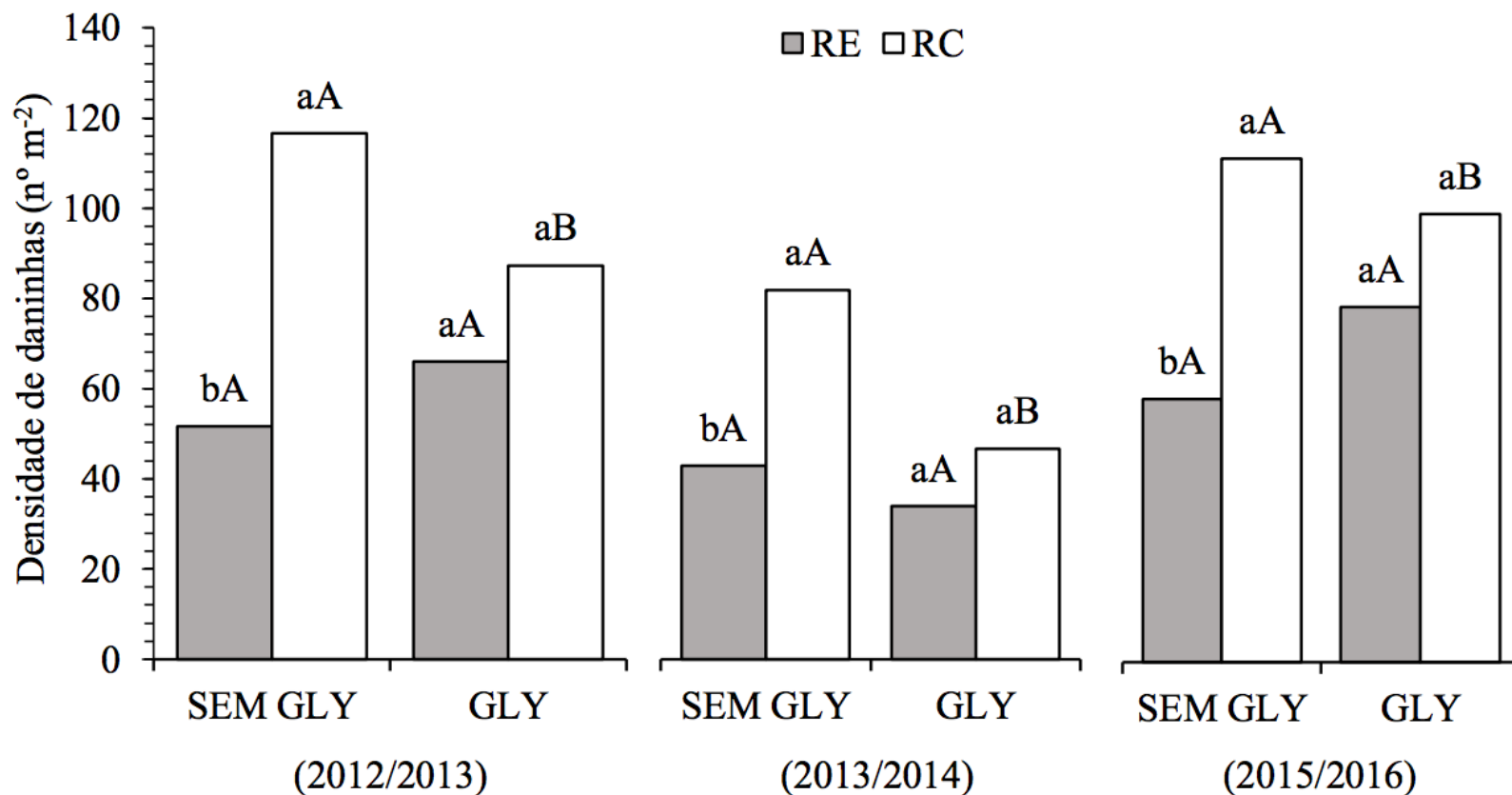


Figura 11. Interações entre tipos de roçadoras e aplicação de glyphosate na densidade de plantas daninhas (n° m⁻²) na linha de plantio do pomar de lima ácida Tahiti, durante os anos agrícolas de 2012/2013 (Tukey – 5%), 2013/2014 (Tukey – 5%) e 2015/2016 (Tukey – 1%). Os dados representam a média de três avaliações por ano agrícola, sendo realizadas 30 dias após manejo da área (aplicação de glyphosate e roçagens) (Mogi-Mirim/SP). As médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada interação, não diferem entre si (Teste de Tukey); letras minúsculas: entre os tratamentos das roçadoras; letras maiúsculas: entre os tratamentos da ausência ou uso de glyphosate. RE: roçadora ecológica; RC: roçadora convencional; SEM GLY: sem aplicação de glyphosate; GLY: com aplicação de glyphosate (1440 g e.a. ha⁻¹).

Métodos de Controle Disponíveis - MIPD

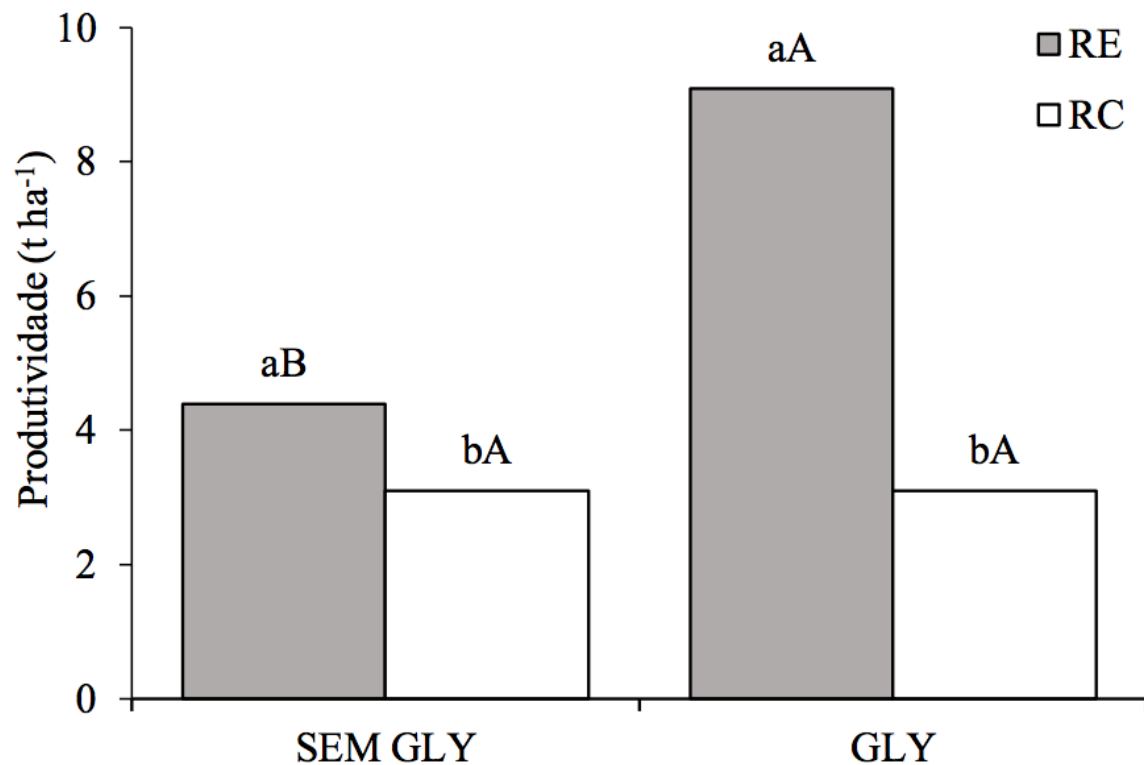


Figura 24. Interações entre os tipos de roçadoras e o uso de glyphosate na produtividade do pomar de lima ácida Tahiti, durante o ano agrícola de 2011/2012 (Mogi-Mirim/SP). As médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada interação, não diferem entre si (Teste de Tukey – 1%); letras minúsculas: entre os tratamentos das roçadoras; letras maiúsculas: entre os tratamentos da ausência ou uso de glyphosate. RE: roçadora ecológica; RC: roçadora convencional; SEM GLY: sem aplicação de glyphosate; GLY: com aplicação de glyphosate (1440 g e.a. ha⁻¹).

Métodos de Controle Disponíveis - MIPD

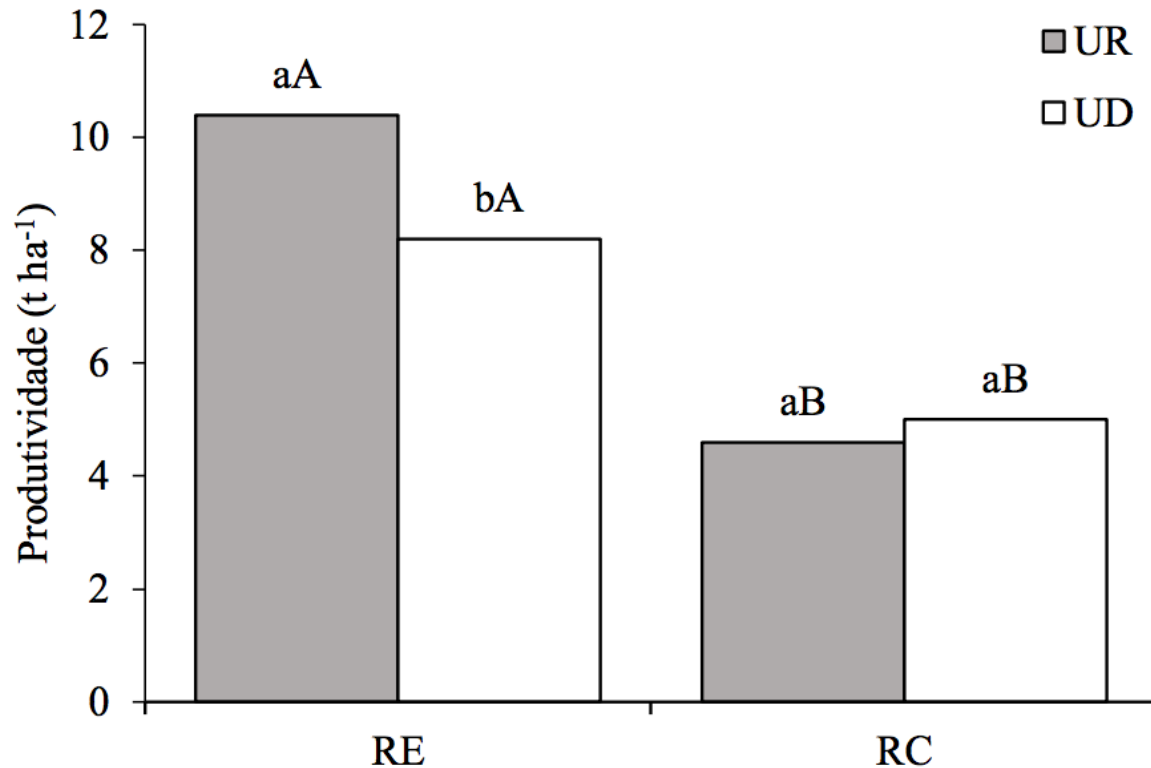


Figura 25. Interações entre as culturas de cobertura e os tipos de roçadoras na produtividade do pomar de limão ácido Tahiti, durante o ano agrícola de 2012/2013 (Mogi-Mirim/SP, 2013). As médias seguidas pela mesma letra dentro de cada interação, não diferem entre si (Teste de Tukey – 5%); letras minúsculas: entre os tratamentos das culturas de cobertura; letras maiúsculas: entre os tratamentos das roçadoras. UR: *Urochloa ruziziensis*; UD: *Urochloa decumbens*; RE: roçadora ecológica; RC: roçadora convencional.

Métodos de Controle Disponíveis - MIPD



Figura 27. Plantas de lima ácida Tahiti nos tratamentos UD + GLY (esquerda) e UR + GLY (direita) (Mogi-Mirim/SP, 2014)

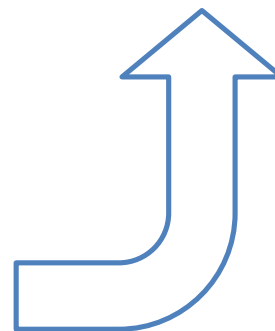
Objetivos do Manejo Integrado de Plantas Daninhas

- ✓ Combinar diferentes **práticas agronômicas** reduzindo a dependência e aumentando o período de utilização de cada uma delas.
- ✓ Manter as densidades populacionais em níveis manejáveis
- ✓ Evitar o aumento da diversidade genética das comunidades.

- ✓ **Evitar a seleção ou introdução de espécies ou genótipos de difícil controle.**

Objetivos do Manejo Integrado de Plantas Daninhas

- ✓ Em médio e longo prazos: preservar e recuperar o ambiente - maximizar a produtividade e a lucratividade.
- ✓ Decisões fundamentadas em dados (informações sobre os métodos e sobre as dinâmicas populacionais)
- ✓ Planejamento das ações
- ✓ Avaliação dos resultados



Objetivos do Manejo Integrado de Plantas Daninhas

- ✓ Constituição de bases de dados sobre os métodos de controle
- ✓ Maximizar e preservar a capacidade de controle das culturas
- ✓ Maximizar a capacidade de controle do meio
- ✓ **Utilizar adequadamente coberturas**
- ✓ Ocupação contínua do ambiente

Considerações finais

- ✓ Combinar práticas de controle
- ✓ Práticas preventivas
- ✓ Ações planejadas e avaliadas em médio e longo prazos

Considerações finais

- ✓ Recuperar e preservar o meio, a produtividade e a lucratividade
- ✓ Maximizar / preservar a capacidade de controle do meio e da cultura

Conclusão

Necessidade de formação de bases de informações para suportar o desenvolvimento de novas tecnologias e a tomada de decisões.



OBRIGADA

alves.elza@registro.unesp.br

(014) 99184-5934



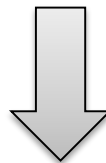
Competição

500 g de MS / m² = 5.000 kg / ha



Competição

500 g de MS / m² = 5.000 kg / ha



50-190 kg de N / ha

60 kg de P₂O₅ / ha

90-300 kg de K / ha

200 mm de água

Alelopatia



Hospedando pragas e doenças



Meloidogyne arenaria: 18 sp

Meloidogyne javanica: 56 sp

Meloidogyne incognita: 81 sp

(Phyllanthus tenellus)



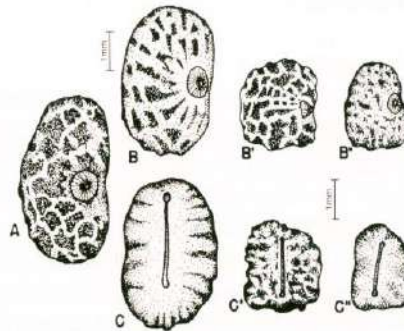
(*Sida* sp. - guanxuma)

(*Commelina difusa* - trapoeraba)



Principais plantas daninhas

Família Comelinácea



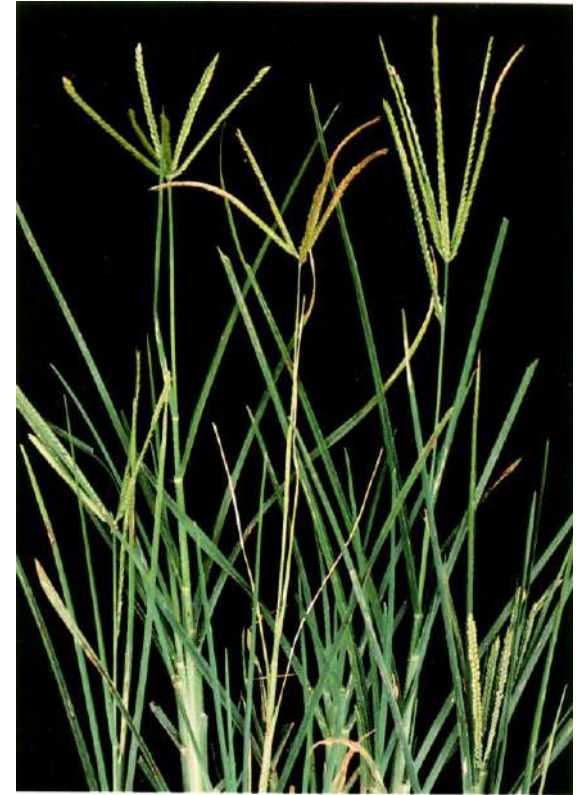
A,B,C - sementes maiores, de origem subterrânea; B', B'', C', C'' - sementes menores, de origem aérea.

Commelina difusa - CMV



Principais plantas daninhas

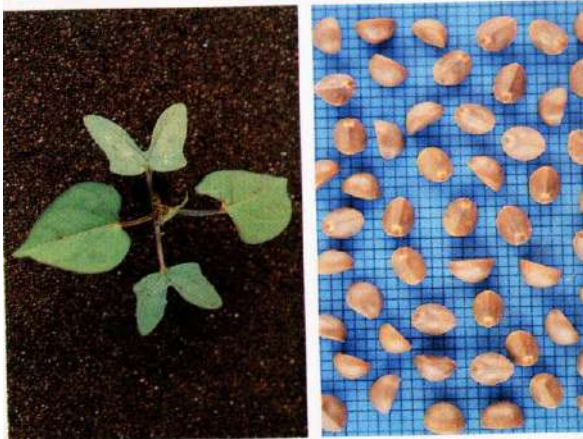
Gramíneas



Principais plantas daninhas

Família Convolvulácea

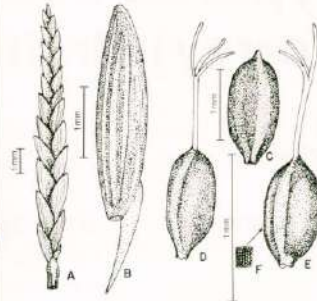
Ipomoea sp.



24 9 2005

Principais plantas daninhas

Família Ciperácea



A-espigeta; B-gluma, vista dorso-lateral; C-núcula; D,E-núcula com estilo persistente no ápice; F-superfície.



Cyperus rotundus



Principais plantas daninhas

Família Ciperáceas



Principais plantas daninhas

Família Portulacácea

- Indicadoras de solo fértil



Talinum paniculatum

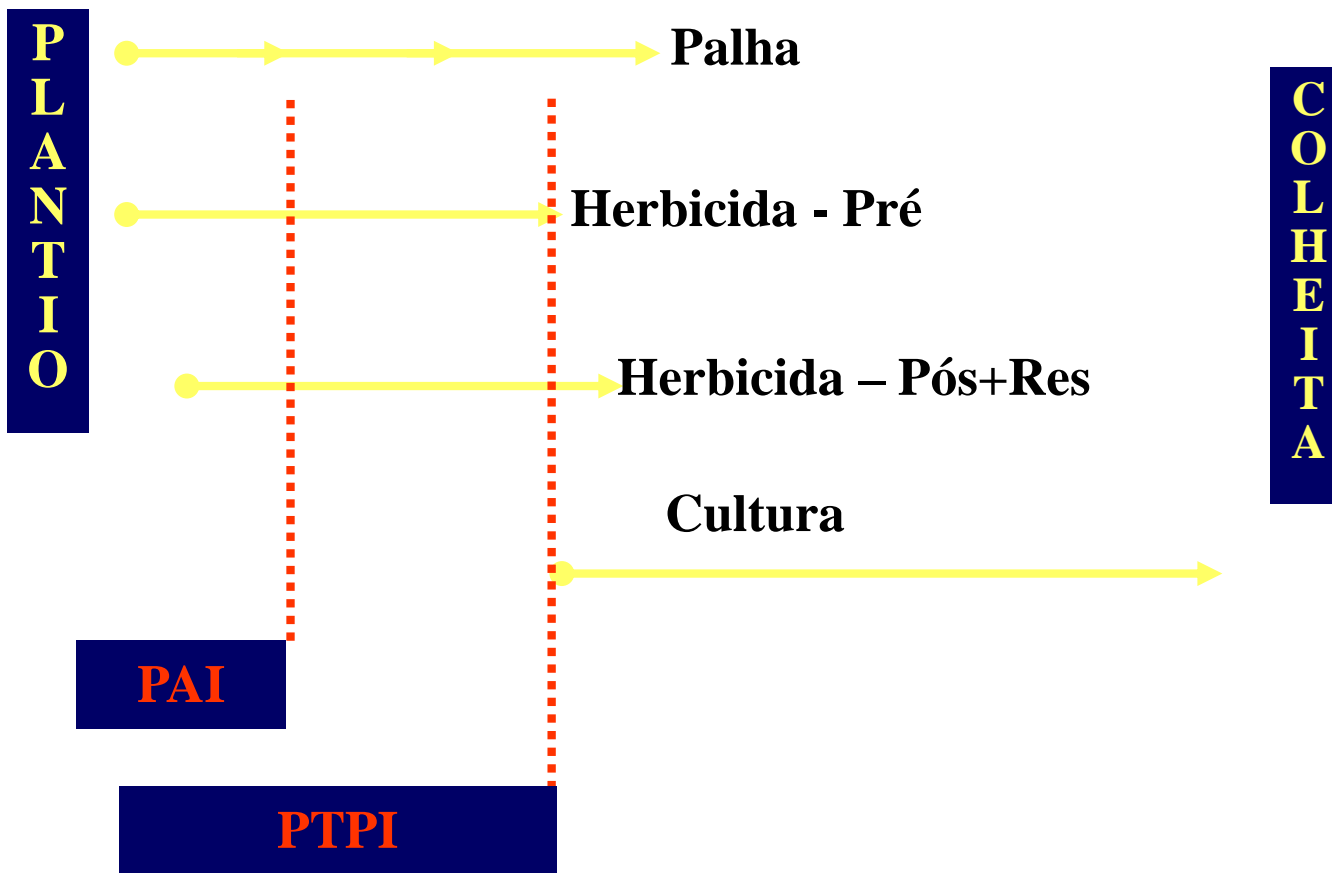


Principais plantas daninhas

Indicadoras de solo ácido

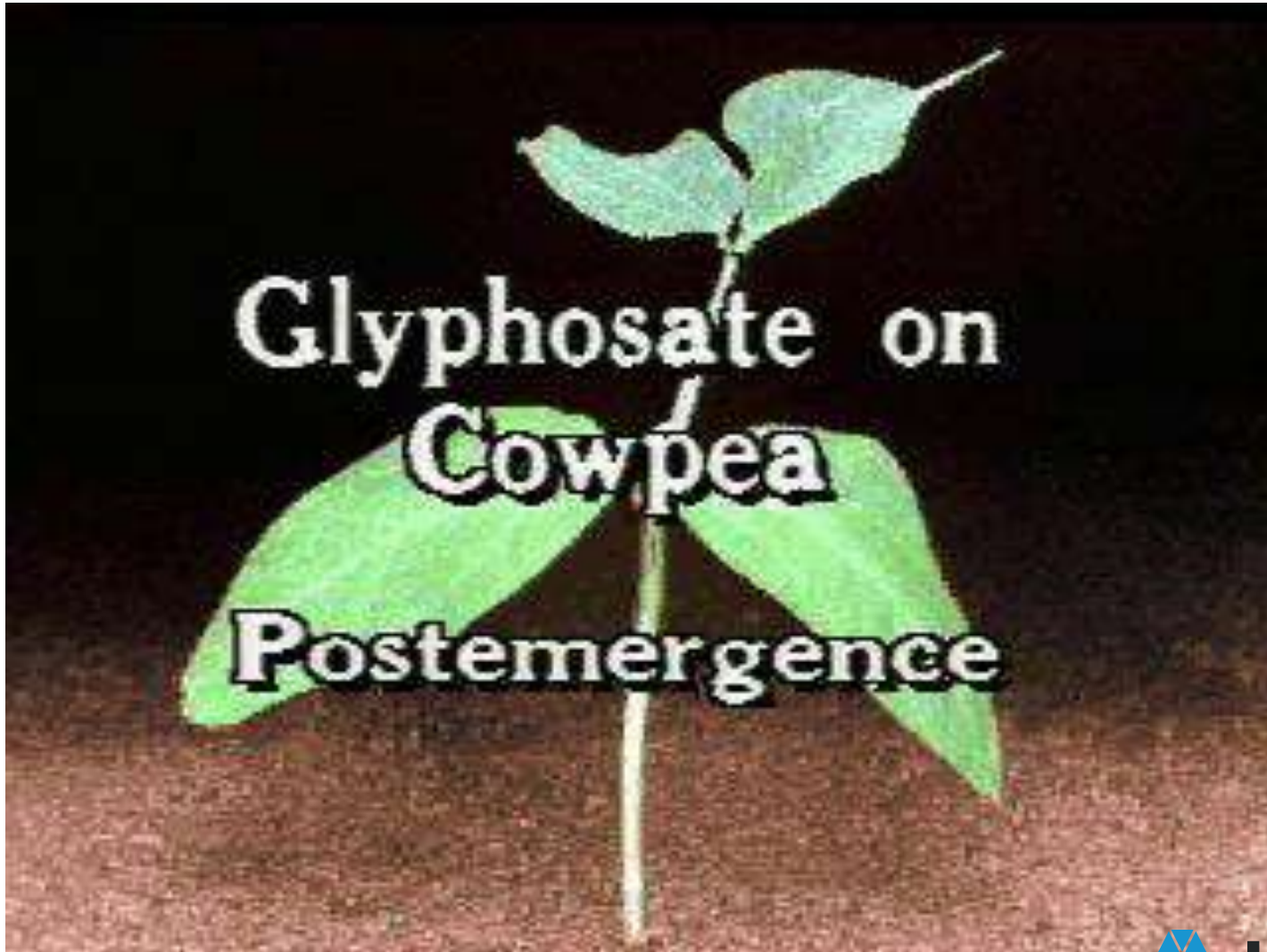


O controle é sempre feito pela cultura, pela palha e pelos herbicidas



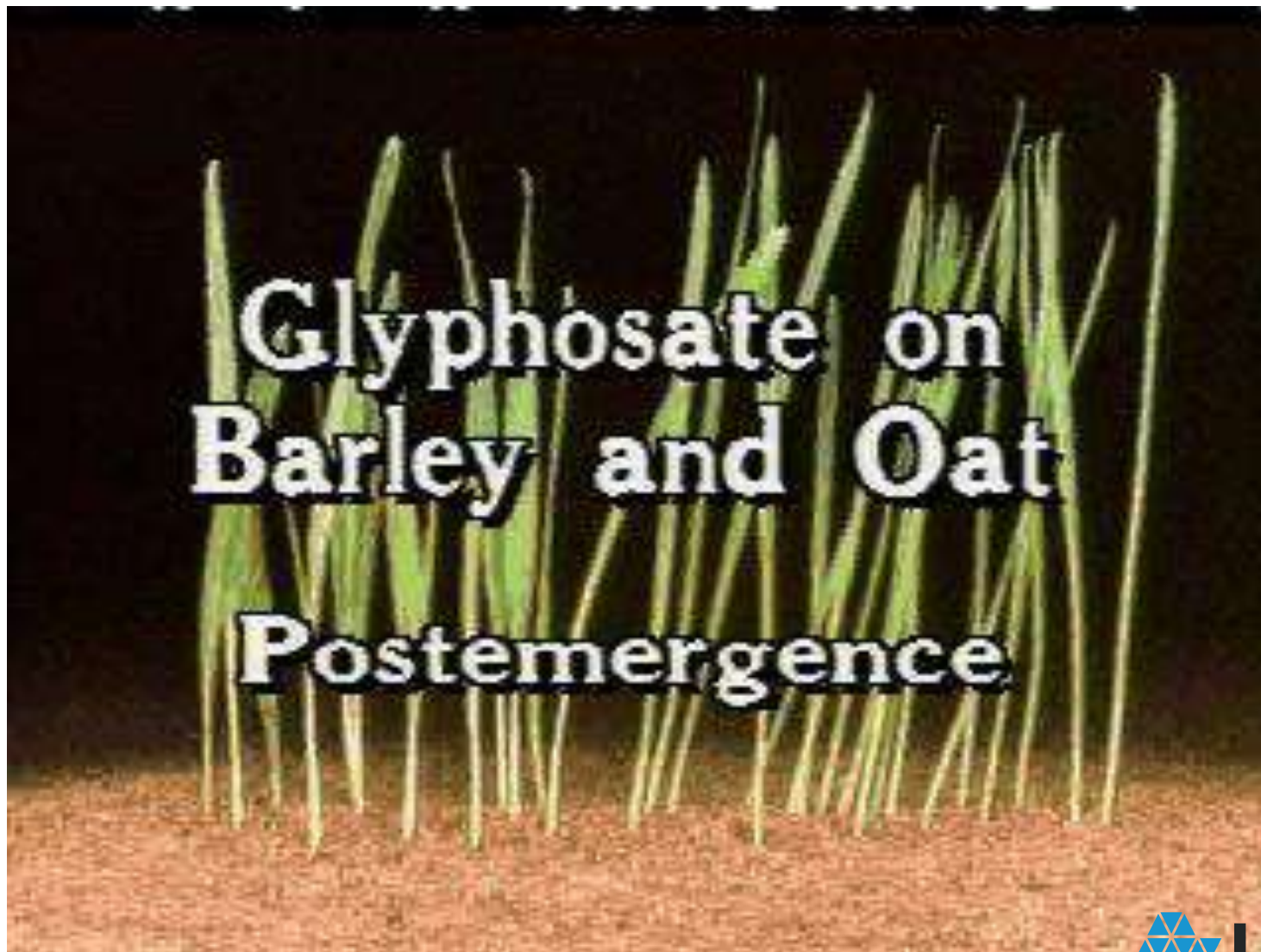
Baixa capacidade de controle da cultura e do meio

Ação do herbicida glyphosate

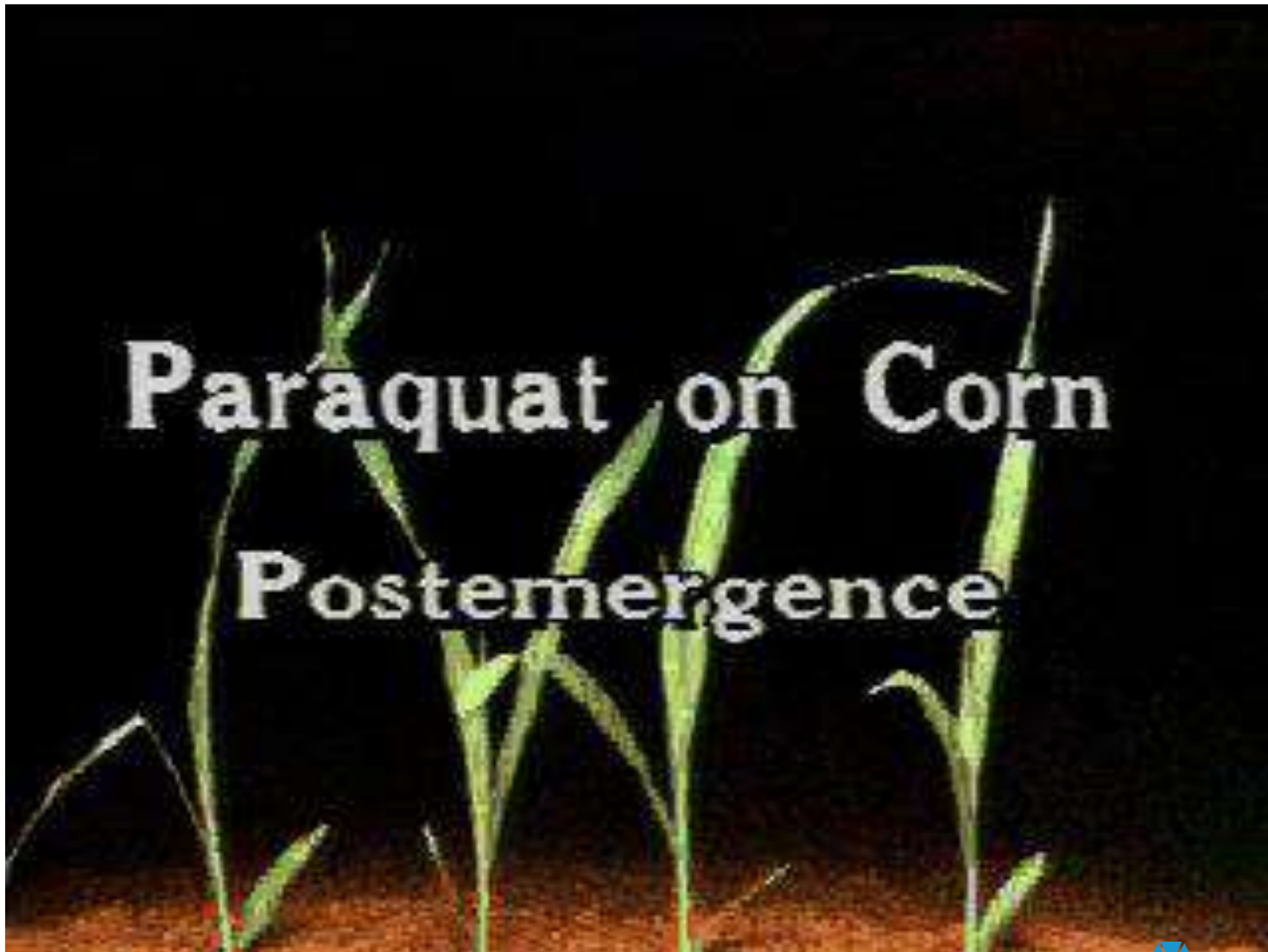




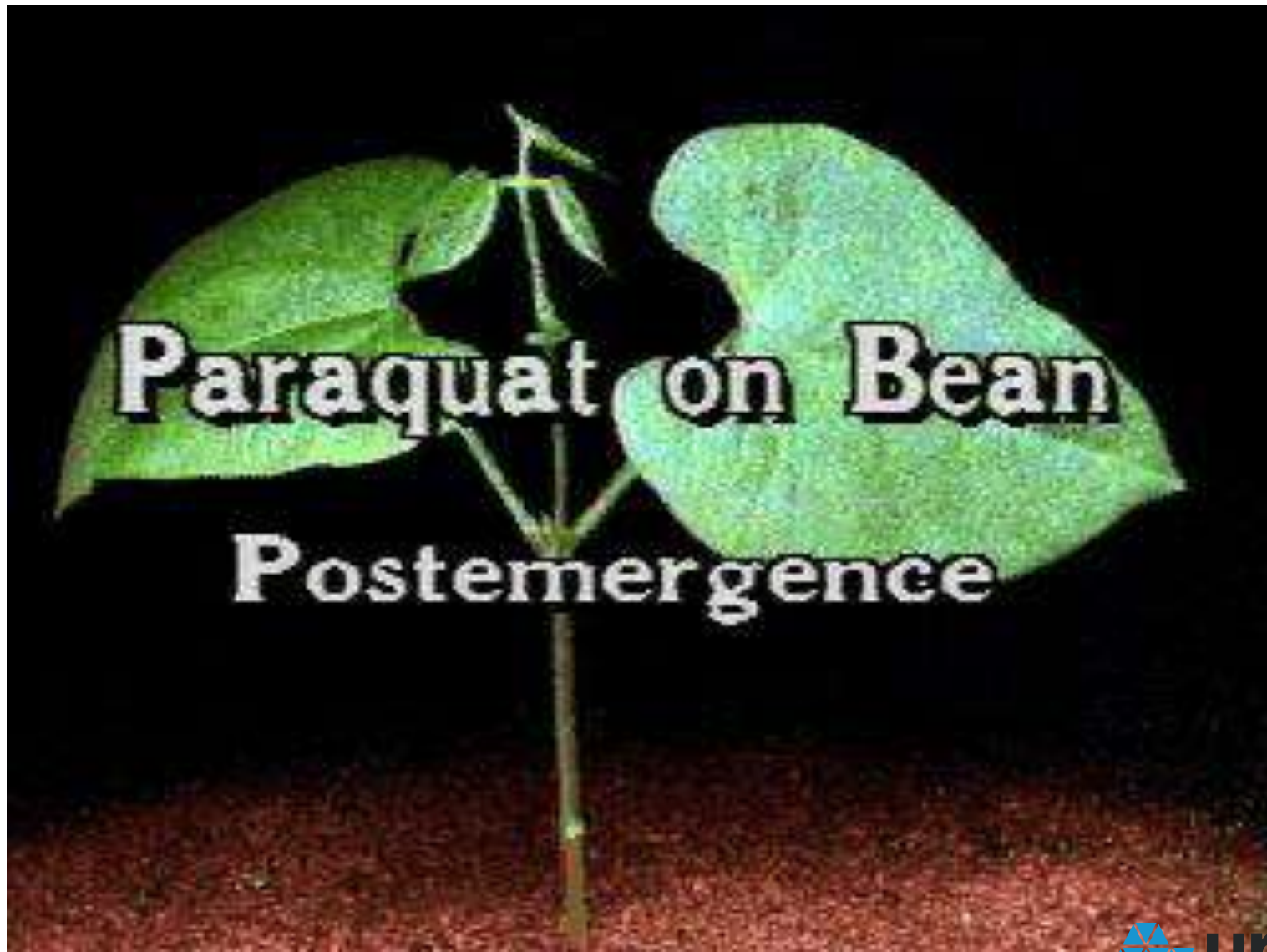
Ação do herbicida glyphosate



Ação do herbicida paraquat



Ação do herbicida paraquat



Efeito de deriva de herbicida



Efeitos da intoxicação inicial (A) e após vários dias da aplicação(B) do herbicida glyphosate na dosagem de 360 g ea ha⁻¹ em plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). Registro/SP, 2008.



Estudo do efeito protetivo do fosfito de potássio contra a fitointoxicação gerada pelo glyphosate

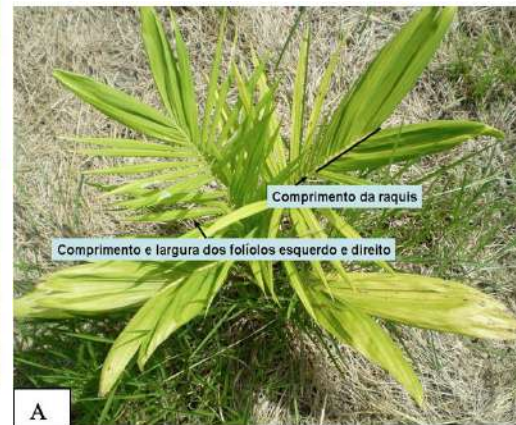
Descrição dos tratamentos testados na associação ou não do herbicida glyphosate e fosfito na cultura da pupunha.

Tratamento	Descrição
1	Aplicação de glyphosate dose de 360 g e.a./ha
2	Aplicação de glyphosate dose de 180 g e.a./ha
3	Aplicação de glyphosate na dose de 90 g e.a./ha
4	Aplicação de glyphosate dose de 360 g e.a./ha + Fostito na dose 3L/ha
5	Aplicação de glyphosate dose de 180 g e.a./ha + Fostito na dose 3L/ha
6	Aplicação de glyphosate dose de 90 g e.a./ha + Fostito na dose 3L/ha
7	Aplicação de Fostito na dose 3L/ha
8	Testemunha

Estudo do efeito protetivo do fosfito de potássio contra a fitointoxicação gerada pelo glyphosate



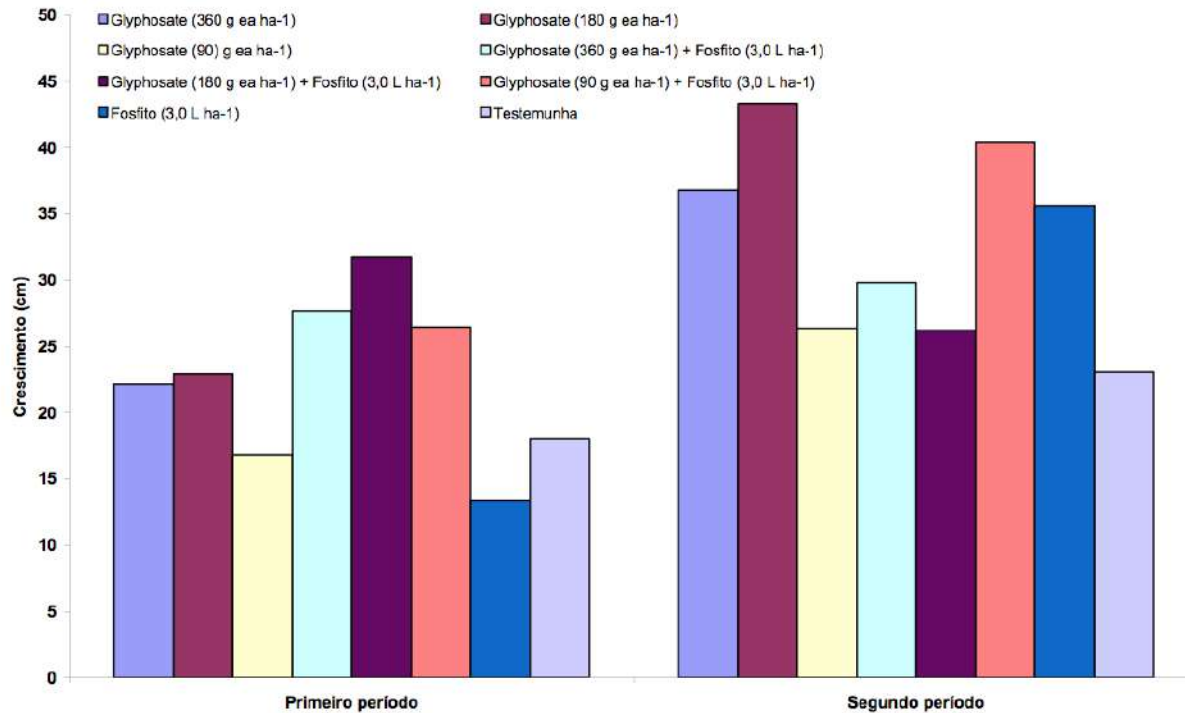
Representação esquemática das determinações biométricas altura, diâmetro do caule aos 10 e aos 50 centímetros em plantas de um ano e meio de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). Registro/SP, 2008.



Representação esquemática das determinações biométricas comprimento da raquis, comprimento e largura dos folíolos direito e esquerdo (A) e comprimento do pecíolo (B) em plantas de um ano e meio de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). Registro/SP, 2008.



Estudo do efeito protetivo do fosfito de potássio contra a fitointoxicação gerada pelo glyphosate



Taxa de crescimento em altura (cm) de plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), em três épocas de avaliação (15,18 e 21 meses após o plantio), após a aplicação de diferentes doses de glyphosate associado ou não a fosfito de K (3,0 Lha⁻¹). Registro/SP, 2008.

Estudo do efeito protetivo do fosfito de potássio contra a fitointoxicação gerada pelo glyphosate

Efeito de doses de glyphosate isolado e em mistura com fosfito de potássio na intoxicação de plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). Registro/SP, 2008.

Tratamentos	Fitointoxicação (%)					
	Dias Após a Aplicação			Dias Após a Reaplicação		
	30	60	90	30	60	90
Glyphosate (360 g ca ha ⁻¹)	2,50a	1,00a	1,00a	0,00a	0,75a	1,00a
Glyphosate (180 g ca ha ⁻¹)	8,75a	4,00a	4,00a	1,00a	3,00a	3,00a
Glyphosate (90 g ca ha ⁻¹)	6,25a	2,75a	2,00a	1,50a	2,25a	2,00a
Glyphosate (360 g ca ha ⁻¹) + Fosfito (3,0 L ha ⁻¹)	6,75a	1,25a	1,00a	0,50a	0,50a	0,00a
Glyphosate (180 g ca ha ⁻¹) + Fosfito (3,0 L ha ⁻¹)	0,50a	0,00a	0,00a	1,00a	0,50a	0,50a
Glyphosate (90 g ca ha ⁻¹) + Fosfito (3,0 L ha ⁻¹)	4,25a	2,00a	2,00a	1,00a	2,00a	2,00a
Fosfito (3,0 L ha ⁻¹)	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a
Testemunha	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t (P > 0,05).

Estudo do efeito protetivo do fosfito de potássio contra a fitointoxicação gerada pelo glyphosate

Tabela XX. Efeito de doses de glyphosate isolado e em mistura com fosfito de potássio no controle de plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). Registro/SP, 2008.

Tratamentos	Controle (%)					
	Dias Após a Aplicação			Dias Após a Reaplicação		
	30	60	90	30	60	90
Glyphosate (360 g ca ha ⁻¹)	97,5a	96,25a	90,00a	50,00a	100,00a	100,00a
Glyphosate (180 g ca ha ⁻¹)	58,75a	81,25a	60,00a	50,00a	100,00a	100,00a
Glyphosate (90 g ca ha ⁻¹)	45,00a	57,50a	45,00a	30,00a	70,00a	70,0a
Glyphosate (360 g ea ha ⁻¹)						
+ Fosfito (3,0 L ha ⁻¹)	95,00a	95,00a	90,00a	70,00a	95,00a	95,00a
Glyphosate (180 g ea ha ⁻¹)						
+ Fosfito (3,0 L ha ⁻¹)	66,25a	78,75a	65,00a	65,00a	97,50a	95,00a
Glyphosate (90 g ea ha ⁻¹) +						
Fosfito (3,0 L ha ⁻¹)	80,00a	75,00a	70,25a	60,25a	73,75a	75,00a
Fosfito (3,0 L ha ⁻¹)	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a
Testemunha	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t (P > 0,05).

Estudo do efeito protetivo do fosfito de potássio contra a fitointoxicação gerada pelo glyphosate

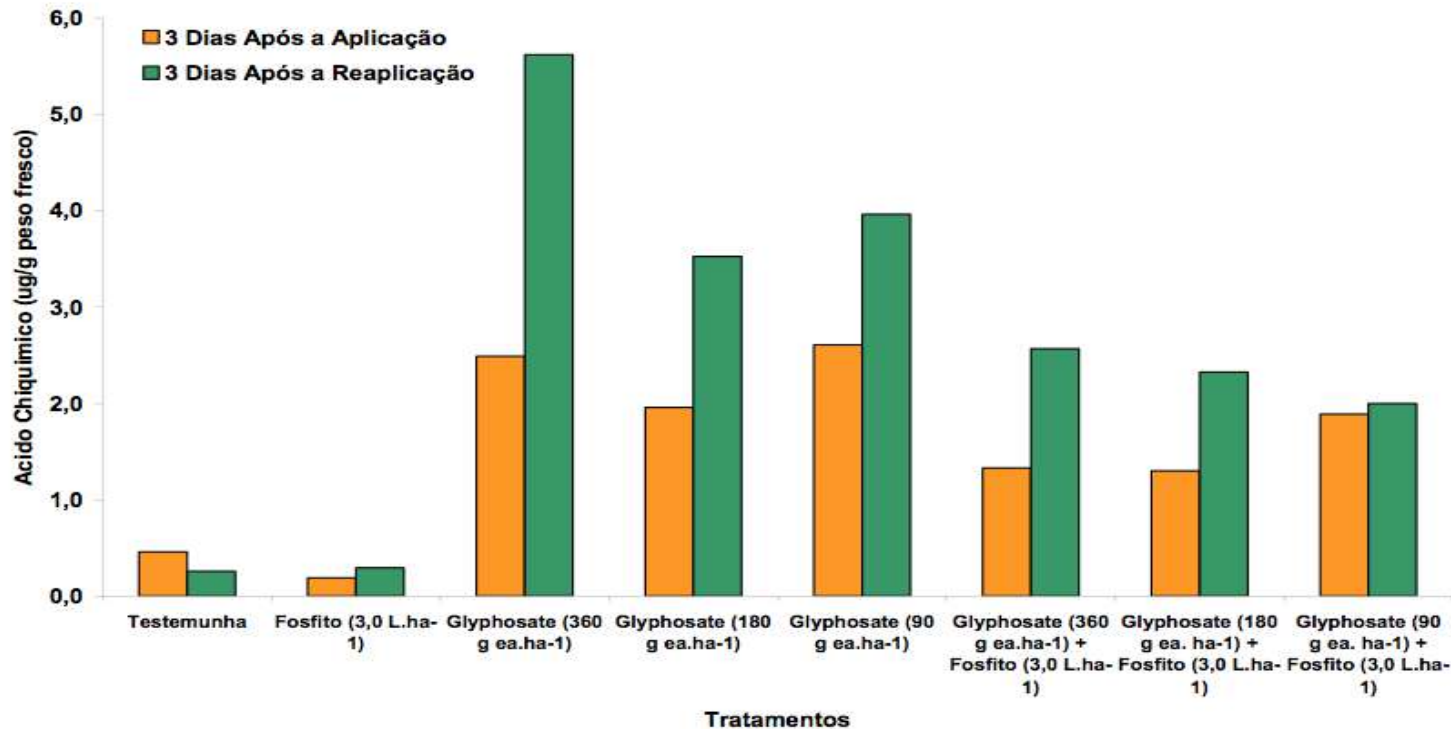


Figura 19. Acúmulo de ácido chiquímico em plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) submetidas a doses de glyphosate com e sem a adição de fosfito-K aos 30 dias após o tratamento. Registro/SP, 2007

Controle Mecânico



➡ Controle Químico

PJH

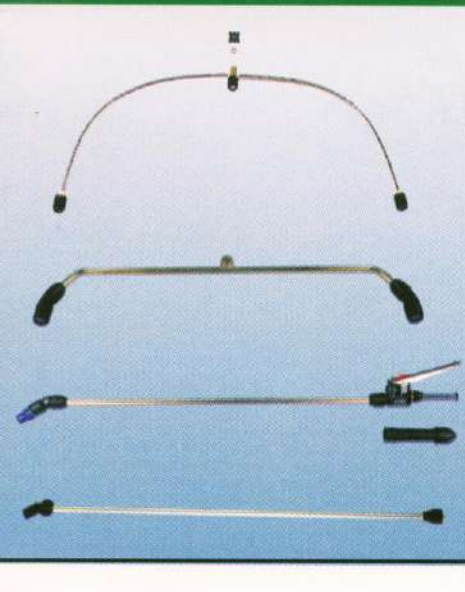


X-15



Controle químico aplicação localizada

ACESSÓRIOS PARA PULVERIZADORES COSTAIS



Controle químico e seleção de flora



➡ Classe toxicológica dos herbicidas

Classe I – Rotulo Vermelho – Extremamente tóxico

Classe II – Rotulo Amarelo – Altamente tóxico

Classe III – Rotulo Azul – Medianamente tóxico

Classe IV – Rotulo Verde – Pouco tóxico