



Milho

Prof. Dr. Ronan Magalhães de Souza

Aula 4 – Parte 2: Controle de Plantas Daninhas, Controle de Pragas e Doenças

Belém - 2025

Plantio e tratos culturais

Controle de Plantas Daninhas

PLANTAS DANINHAS sempre levam **VANTAGEM** competitiva sobre as **CULTIVADAS**

**Plantas
cultivadas**



Melhoramento
Genético

- Pouco crescimento vegetativo inicial (5%)
- Menos eficientes em aproveitar água em veranicos.

ACRÉSCIMO NA PRODUTIVIDADE da espécie cultivada é **ACOMPANHADO POR DECRÉSCIMO NO POTENCIAL COMPETITIVO**

**Plantas
daninhas**



Agressividade

- Grande capacidade de sobrevivência
- Estabelecem rapidamente (20%) impedindo que as plantas cultivadas tenham acesso aos fatores de crescimento



O que determina a competição entre as plantas cultivada e as daninhas?????

- ✓ **A velocidade de germinação e estabelecimento da plântula**
- ✓ **O porte e arquitetura das plantas**
- ✓ **A taxa de crescimento e comprimento do sistema radicular**
- ✓ **Alelopatia**

Plantio e tratos culturais

Controle de Plantas Daninhas

Tabela-1. Alturas de plantas (AP), peso de planta (PP), produção de matéria seca (PMS) e porcentagem de Matéria Seca (MS) do Milho plantado em consórcio com o capim-marandu, Patos de Minas, MG, 2012

Tratamento	AP	PP	PMS	MS
	cm	g	Kg/ha	%
Milho e Braquiarão simultâneo	1,96	387,85a	12,29a	32,77
1º Milho após 15 dias Braquiarão	1,93	354,15a	11,77a	32,54
1º Braquiarão após 15 dias Milho	1,90	257,48b	8,20b	29,57
Média	1,93	333,16	10,75	31,62

Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

33,27%

Plantio e tratos culturais

Espaçamento entre linhas

Métodos de controle:

- ✓ Preventivo
- ✓ Cultural
- ✓ Mecânico
- ✓ Químico

- Seguir o ZARC
- Usar material genético recomendado
- Seguir população e espaçamento
- Correção e adubação do solo
- Rotação/sucessão de espécies

- Sementes certificadas
- Limpar máquinas e implementos
- Impedir animais
- Eliminar plantas na propriedade

- Enxada
- Cultivadores
- Roçadeiras
- Não empregado em grandes propriedades
- Rotação/sucessão de espécies



Foto Ronan Souza



Foto Ronan Souza



Uso do
Cultivador

Sem
Cultivador

Plantio e tratos culturais

Espaçamento entre linhas

Métodos de controle:

- ✓ Preventivo
- ✓ Cultural
- ✓ Mecânico
- ✓ Químico

- Seguir o ZARC
- Usar material genético recomendado
- Seguir população e espaçamento
- Correção e adubação do solo
- Rotação/sucessão de espécies

- Enxada
- Cultivadores
- Roçadeiras
- Não empregado em grandes propriedades
- Rotação/sucessão de espécies

- Muito empregado
- Pode ser aplicado na época chuvosa
- Sem injúrias às raízes
- Estrutura do solo não é alterada
- Controle na entre linha e na linha
- Ideal para elevadas áreas

Controle químico:

- Não é simples
- Pode aumentar a infestação
- Contaminante

Plantio e tratos culturais

Espaçamento entre linhas

Métodos de controle:

- ✓ Preventivo
- ✓ Cultural
- ✓ Mecânico
- ✓ Químico

- Seguir o ZARC
- Usar material genético recomendado
- Seguir população e espaçamento
- Correção e adubação do solo
- Rotação/sucessão de espécies

- Sementes certificadas
- Limpar máquinas e implementos
- Impedir animais
- Eliminar plantas na propriedade

- Muito empregado
- Pode ser aplicado na época chuvosa
- Sem injúrias às raízes
- Estrutura do solo não é alterada
- Controle na entre linha e na linha
- Ideal para elevadas áreas

- Enxada
- Cultivadores
- Roçadeiras
- Não empregado em grandes propriedades
- Rotação/sucessão de espécies

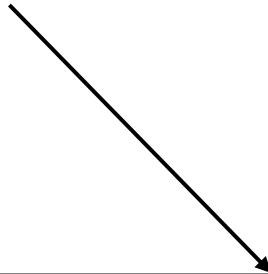
MIPD

Plantio e tratos culturais

Espaçamento entre linhas

Métodos de controle:

- ✓ Preventivo
- ✓ Cultural
- ✓ Mecânico
- ✓ Químico



- Muito empregado
- Pode ser aplicado na época chuvosa
- Sem injúrias às raízes
- Estrutura do solo não é alterada
- Controle na entre linha e na linha
- Ideal para elevadas áreas

Controle Químico:

Época:

- ✓ Dessecação
- ✓ Pré-Emergência
- ✓ Pós-Emergência

Espécies:

- ✓ Folhas largas
- ✓ Folhas estreitas

Classes:

- ✓ Seletivo e Não seletivo
- ✓ Sistêmico e de Contato

Controle químico:

- Não é simples
- Pode aumentar a infestação
- Contaminante

Plantio e tratos culturais

Espaçamento entre linhas



- Muito empregado
- Pode ser aplicado na época chuvosa
- Sem injúrias às raízes
- Estrutura do solo não é alterada
- Controle na entre linha e na linha
- Ideal para elevadas áreas

Controle Químico:

Época:

- ✓ Dessecação
- ✓ Pré-Emergência
- ✓ Pós-Emergência

Vento
<10 km/h

Espécies:

- ✓ Folhas largas
- ✓ Folhas estreitas

Classes:

- ✓ Seletivo e Não seletivo
- ✓ Sistêmico e de Contato

Controle químico:

- Não é simples
- Pode aumentar a infestação
- Contaminante

Plantio e tratos culturais

Espaçamento entre linhas

Períodos Crítico de Prevenção à interferência

- Quando as plantas daninhas devem ser controladas para evitar perdas de produção

#O PCPI varia:

Tipos de invasoras;

População de invasoras;

Distribuição na área;

Tipo de milho;

Espaçamento e Densidade do milho.

tolerável

**Período Crítico
V3 – V14**

Nesmo Após PCPI
Corda-de-viola (*Ipomoea spp.*)
Fedegoso (*Senna spp.*)

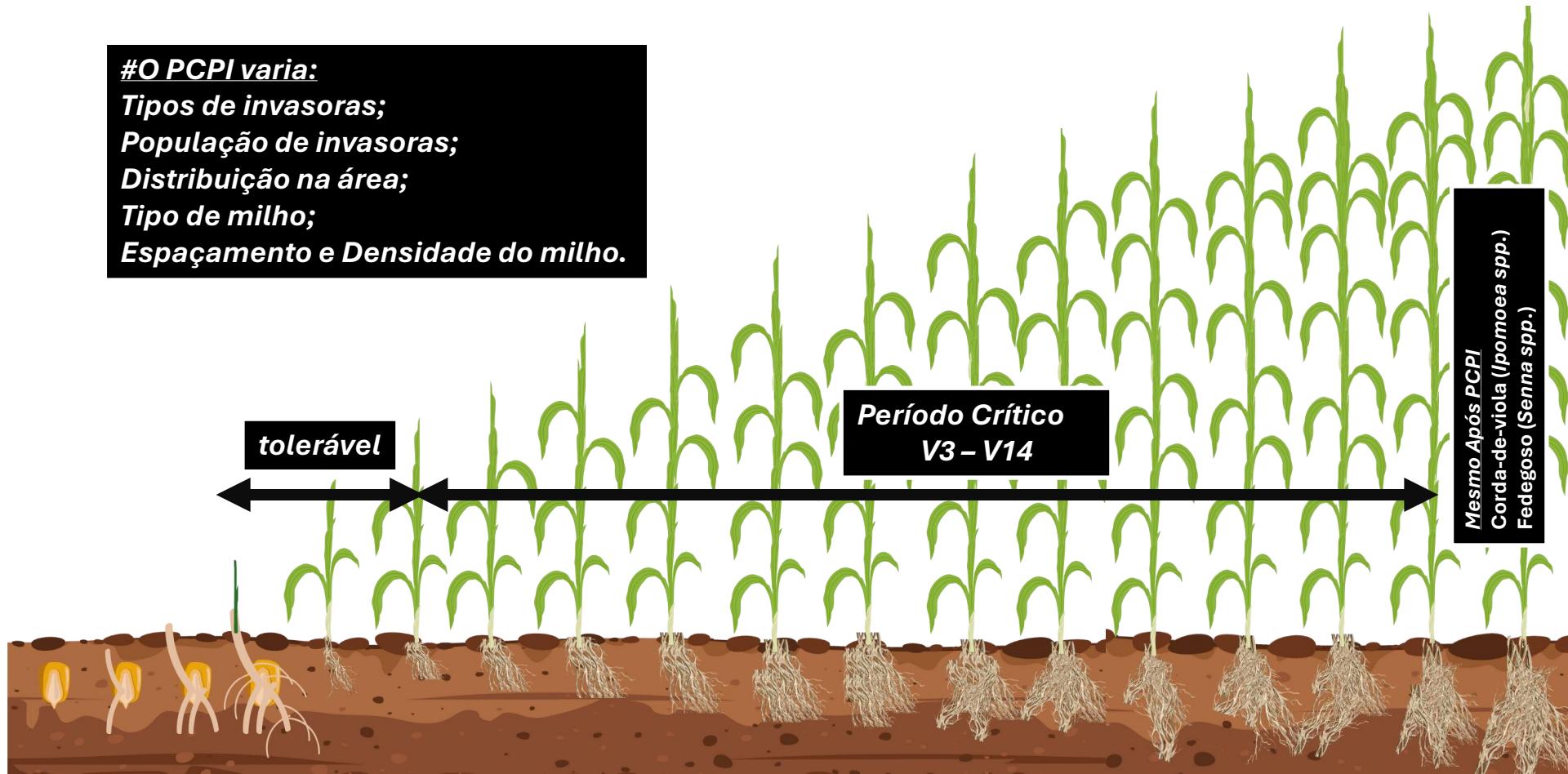




Foto Ronan Souza



Foto Ronan Souza

Plantio e tratos culturais

Controle de Plantas Daninhas

Pré-plantio (Glifosato):

- ✓ 2 a 4 kg ha⁻¹ granulado (720 g kg⁻¹).
- ✓ 200 L ha⁻¹.
- ✓ Aplicar após o inverno

Plantio e tratos culturais

Controle de Plantas Daninhas

Exemplo:

- ✓ Dose de 2 kg/ha de produto.
- ✓ Volume da calda de 200 L/ha
- ✓ Capacidade do pulverizador 400 L



Foto Carlos Maurício

Pulverizador:

- Observar no manual a regulagem para deslocamento de 4 a 6 km/h e volume de 200 L/ha (vazão do bico);
- Diluir 4 kg do herbicida em 400 L de água.
- Pulverizar 2 ha com um tanque.

EPI são imprescindíveis

A aplicação deve prever o período de absorção do herbicida (2 a 6 horas)

Plantio e tratos culturais

Controle de Plantas Daninhas

Pós-emergência (2,4D):

- ✓ *1,5 L ha⁻¹ do herbicida.*
- ✓ *200 L ha⁻¹.*
- ✓ *Aplicar até o V4.*
- ✓ *Outros herbicidas podem ser aplicados em pré-emergência.*



Foto Ronan Souza

Plantio e tratos culturais

Controle de Plantas Daninhas

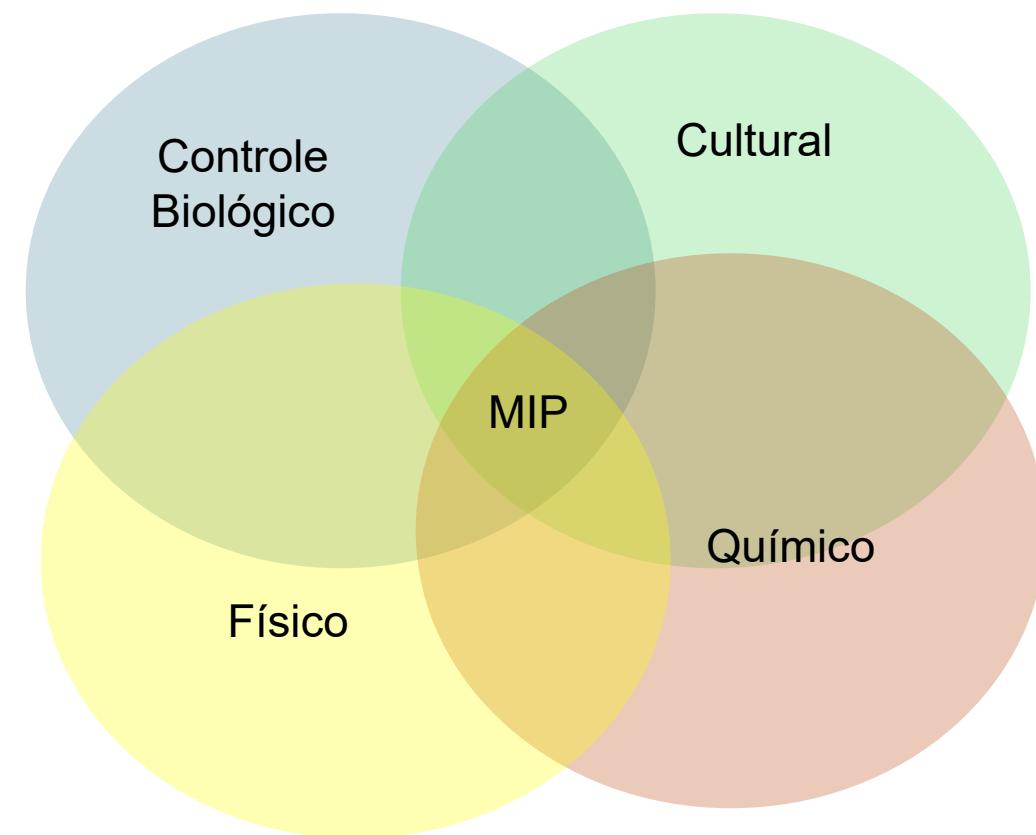
Princípio ativo	Modo de aplicação	Nome comercial	Alvo
2,4-D	Dessecação, aplicação dirigida	Várias	Folhas largas
Flumioxazin	Dessecação	Flumyzin 500, Sumisoya	Algumas folhas largas
Nicossulfuron	Pós-emergência	Várias	Dicotiledôneas e gramíneas
Glyphosate	Dessecação, variedades resistentes	Várias	Não seletivo
Alachlor	Pré-emergência	Alaclor Nortox	Mono e dicotiledôneas
Tembotrione	Pós-emergência	Soberan	Dicotiledôneas e algumas gramíneas
Amicarbazone	Pré-emergência	Dinamic	Dicotiledôneas
Atrazine	Pré/Pós-emergência	Várias	Algumas gramíneas e algumas dicotiledôneas
Atrazine + Simazine	Pré-emergência	Várias	Mono e dicotiledôneas
Atrazine + S-metolachlor	Pré-emergência	Várias	Dicotiledôneas e gramíneas

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Praga:

- ✓ Inseto que causa dano e redução da produção trazendo prejuízo econômico.



Os princípios:

- ✓ **Monitoramento:** pragas e inimigos naturais;
- ✓ **Nível de Dano Econômico:** custo do controle
- ✓ **Nível de Ação:** Quando as medidas de controle devem ser iniciadas, evitando o NDE.
- ✓ **Uso de Múltiplas Táticas:** Combinação de diferentes métodos de controle.

Estratégias Importantes:

- ✓ Controle biológico
- ✓ Transgenia

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Pragas Iniciais:

Ocorrem após a germinação e, ou vivem na superfície do solo

- ✓ Lagarta-elasto – *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera)

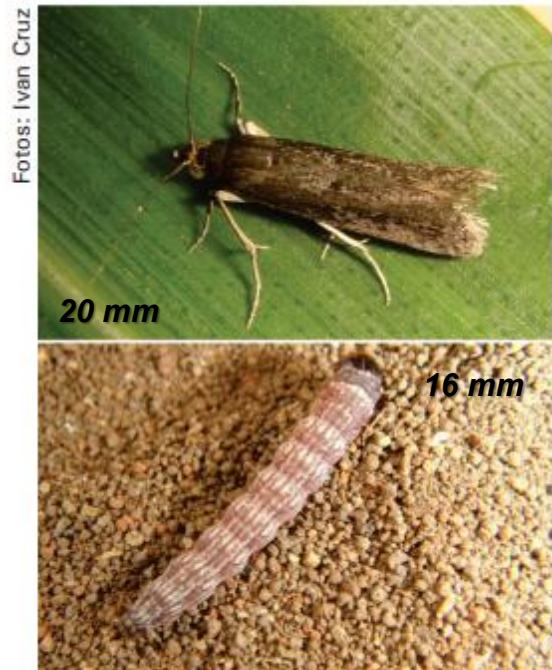


Figura 1. Adulto e lagarta completamente desenvolvida de *Elasmopalpus*

- ✓ Prejuízos nos primeiros 30 dias
- ✓ Raspam a folha e vão ao coleto da planta
- ✓ Destroem o ponto de crescimento → morte das folhas centrais (coração morto)

Controle:

- ✓ Tratamento de sementes
- ✓ Híbridos Bt (Cry9C, Cry1F e Cry1Ab) → resultados inconsistentes
- ✓ Inseticidas

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Pragas Iniciais:

Ocorrem após a germinação e, ou vivem na superfície do solo

- ✓ Vaquinha ou brasileirinho – *Diabrotica speciosa* (Coleoptera)



- ✓ Larvas (alfinete) → atacam as raízes
- ✓ Adultos → perfurações e cortes folhas
- ✓ É um inseto polífago.

Controle:

- ✓ Tratamento de sementes
- ✓ Híbridos Bt (Cry3Bd)

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Pragas Iniciais:

Ocorrem após a germinação e, ou vivem na superfície do solo

- ✓ Vaquinha ou brasileirinho – *Diabrotica speciosa* (Coleoptera)



Figura 3. Raízes de milho atacadas pela larva

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Pragas Iniciais:

Ocorrem após a germinação e, ou vivem na superfície do solo

- ✓ Vaquinha ou brasileirinho – *Diabrotica speciosa* (Coleoptera)



Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Pragas Iniciais:

Ocorrem após a germinação e, ou vivem na superfície do solo

- ✓ Vaquinha ou brasileirinho – *Diabrotica speciosa* (Coleoptera)

Dano larval de *D. speciosa* nas raízes do milho (Viana, 2010)

Densidade média de larvas/planta	Dano médio nas raízes	Peso médio de grãos/planta	Redução no peso de grãos (%)
0	1,0	186,8	-
0,5	1,7	180,2	3,5
4,5	2,2	182,1	2,5
9,3	3,2	172,1	7,9
16,2	4,7	169,8	9,1

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Pragas Iniciais:

Ocorrem após a germinação e, ou vivem na superfície do solo

- ✓ Percevejo-castanho – *Scaptocoris castanea*



- ✓ Danos em reboleiras
- ✓ Ninfas e adultos alimentam-se da seiva das raízes
- ✓ Plantas definhham e morrem

Controle:

- ✓ Cultural → aração e gradagem
- ✓ Biológico → *Metarhizium anisopliae*

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Pragas da Parte Aérea e Colmo:

✓ Lagarta-do-cartucho – *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera)

- Ataca mais de 100 culturas → sorgo... pastagens
- Período larval → até 30 dias
- Postura → 100 a 200 ovos/postura
- Postura → 1500 a 2000 ovos/fêmea



Adulto
(vários dias)



(3 a 5 dias)

Massa de ovos
(média de 150 ovos)
Fonte: Marcos Palhares



Pupa
(7 a 13 dias)

Fonte: Rogério Gasparin



Lagarta do Cartucho
Spodoptera frugiperda
(Duração total: 24 a 40 dias)



Lagarta
(6 ínstares: 14 a 22 dias)
Fonte: Marcos Palhares

Ataque ao cartucho
Fonte: Marcos Palhares



Lagartas recém-nascidas
(canibalizam-se até restar somente uma)
Fonte: João Oliveira

**Consumo
superficial da
folha**

2º ou 3º instar

**Danos no
pendão**

Controle:

- Armadilha → monitoramento de adultos
- Controle químico → 10% de plantas atacadas
- Áreas com histórico → iniciar entre 5 a 10 DAE
- Aplicação → bico leque dirigida para o cartucho
- Utilizar milho Bt → rotação de genes (Cry, VIP).
- **Biológico:**
 - bioinseticidas a base de Baculovirus e *Bacillus thuringiensis*
 - *Trichogramma* (parasitóide de ovos)

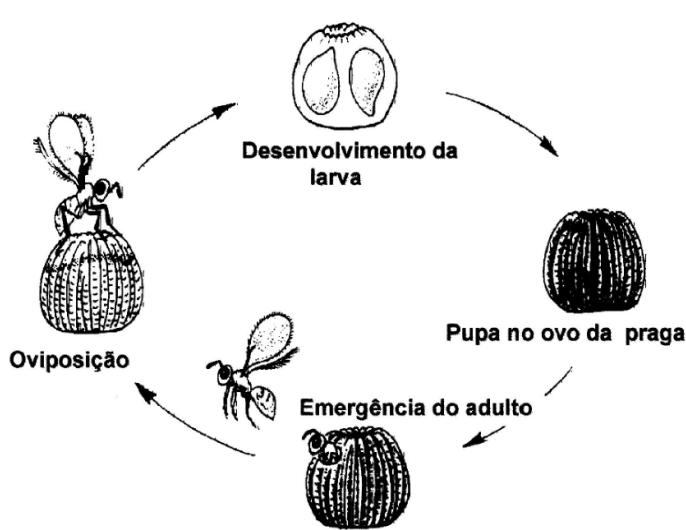
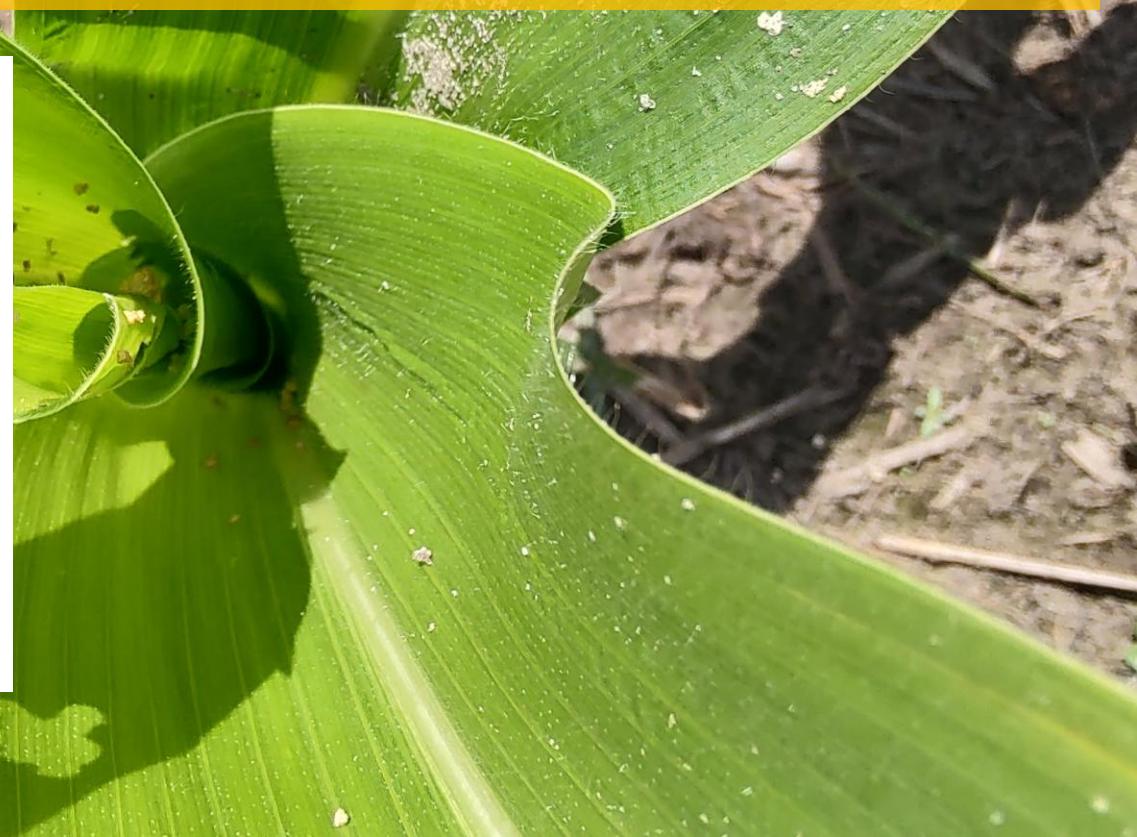
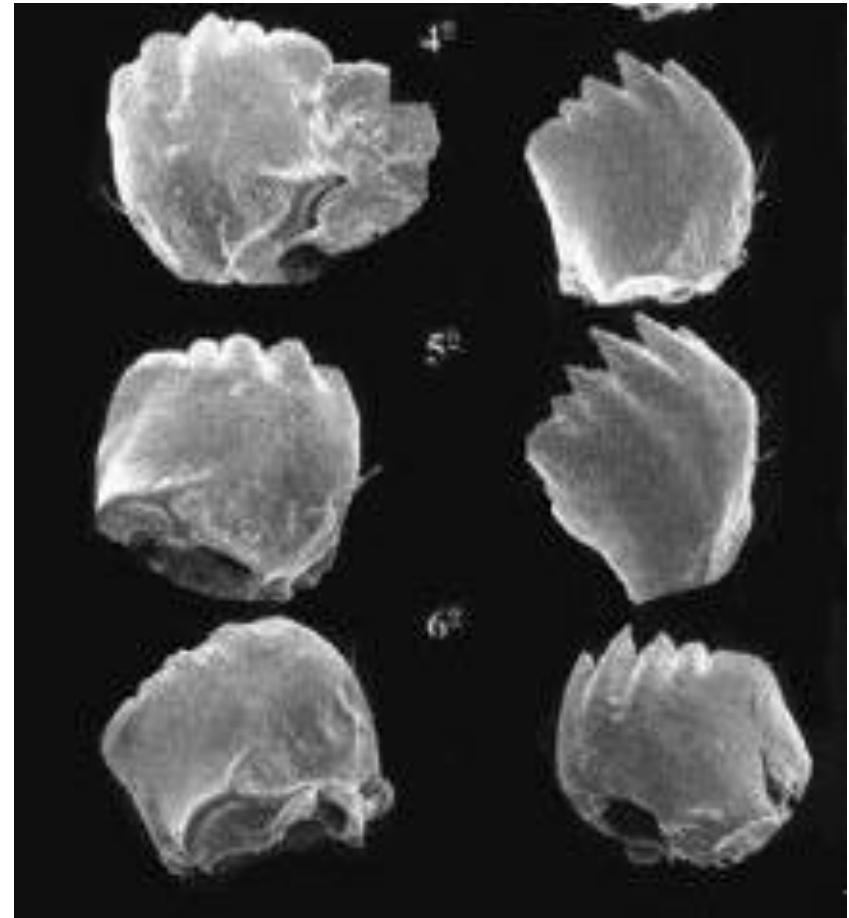
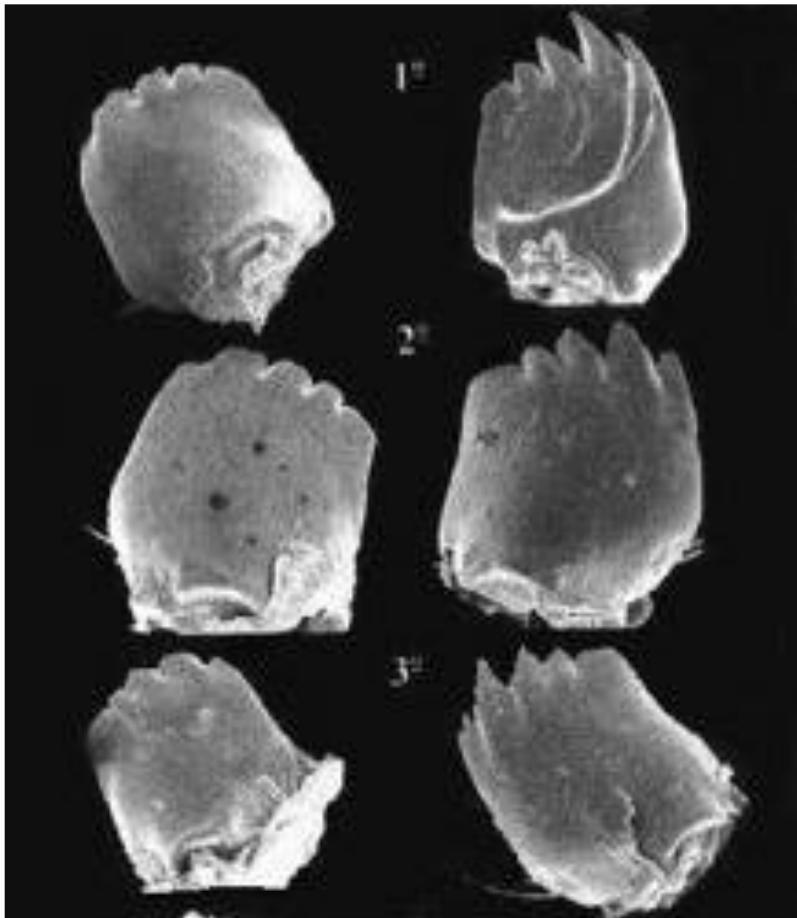


Figura 8. Ciclo de vida da vespinha no interior de ovos do hospedeiro



Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças



Mandíbulas de lagartas de 1º a 6º ínstaes de *S. frugiperda*, alimentadas com folhas de milho com aplicação de silício (esquerda) e sem aplicação de silício (direita) (Goussain, et al., 2002) .

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Pragas da Parte Aérea e Colmo:

- ✓ Lagarta-da-espiga – *Helicoverpa zea* (Lepidoptera)
- Alimenta-se dos cabelos e depois dos grãos



Ovoposição



Controle:

- ✓ Químico → dificultado pelo tamanho da planta
- ✓ Biológico → *Trichogramma*



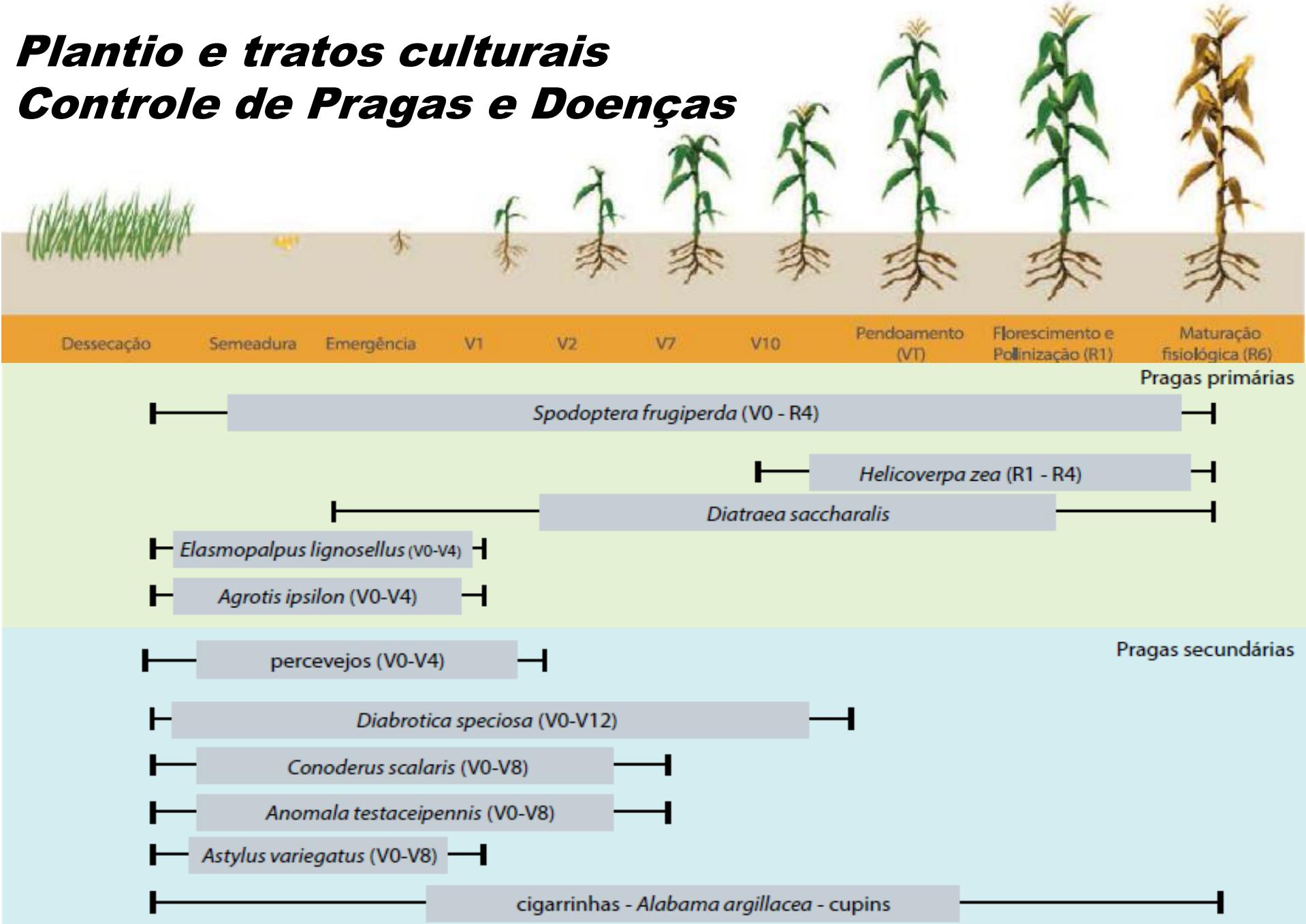
Foto Ronan Souza



Foto Ronan Souza

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças



Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Doenças Foliares:

- Queda de produção (80%)
- Risco na alimentação humana e animal
- Manejo e ambiente são importantes

Manejo da doença:

- Cultivares resistentes
- Evitar permanência de resíduos vegetais
- Milho é o único hospedeiro → sucessão
- Controle químico

✓ Cercosporiose – *Cercospora zeae-maydis*



- Manchas de coloração cinza, retangulares, com lesões paralelas às nervuras.
- Necrose de todo o tecido foliar
- Os restos de cultura → inóculo local e, também, para outras áreas de plantio.
- Temperatura 25 °C e 30 °C e UR > 90%



Foto Ronan Souza

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Doenças Foliares:

- ✓ Mancha Branca – (*Phaeosphaeria maydis*???) e *Pantoea ananatis*)



- Lesões foliares, de 0,3 a 2 cm de diâmetro (anasarca).
- Tornam-se necróticas e com coloração palha (podem coalescer).
- **Mais severo após o pendoamento.**
Morte das folhas → ↓ enchimento de grãos
- T. noturnas amenas (15 °C a 20 °C), ↑ UR

Manejo da doença:

- Cultivares resistentes
- Calendário → cuidado no florescimento
- Controle químico → cultivares suscetíveis e clima desfavorável

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Doenças Foliares:

- ✓ Mancha Branca – (*Phaeosphaeria maydis*???) e *Pantoea ananatis*)



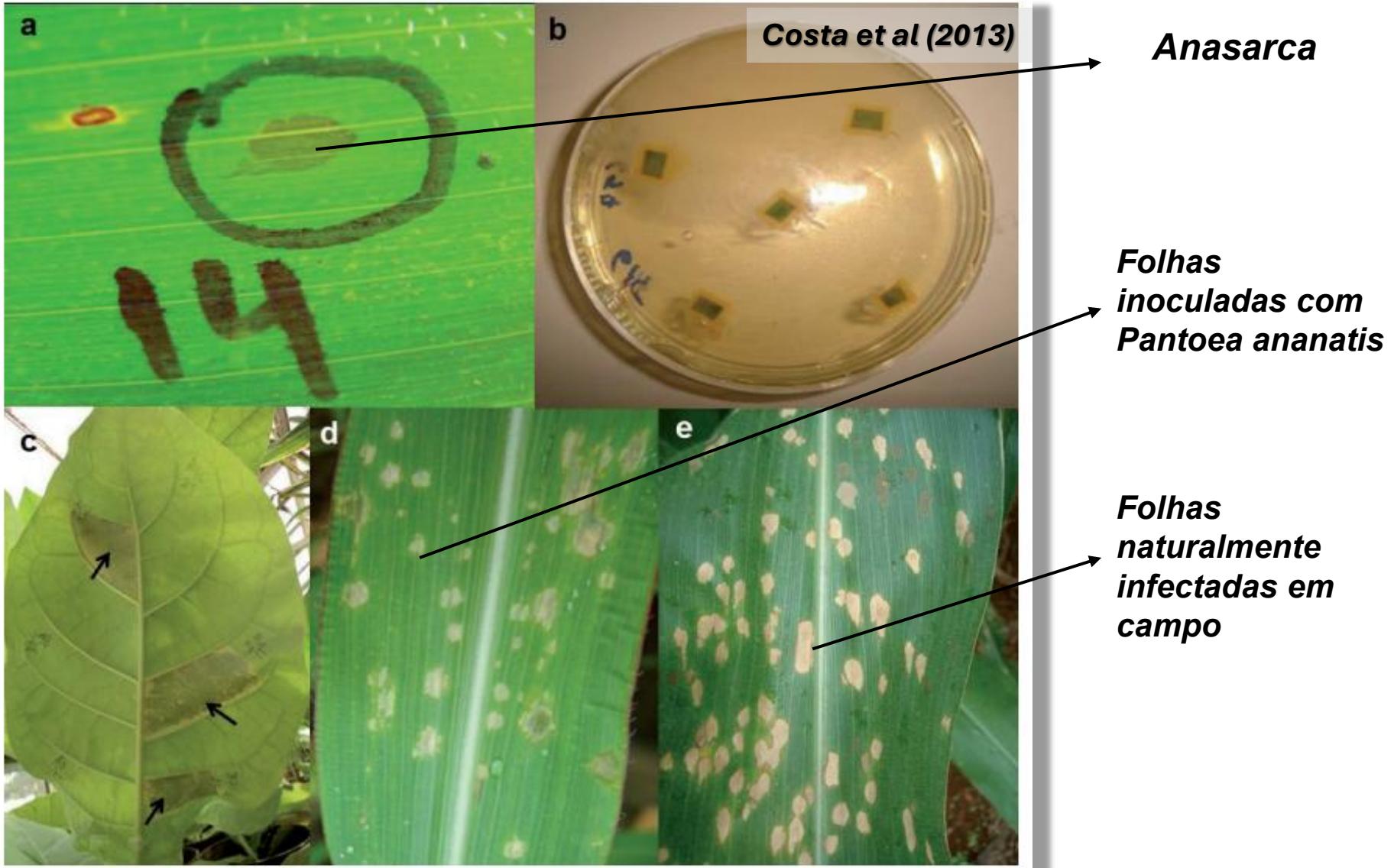
- Lesões foliares, de 0,3 a 2 cm de diâmetro (anasarca).
- Tornam-se necróticas e com coloração palha (podem coalescer).
- **Mais severo após o pendoamento.**
Morte das folhas → ↓ enchimento de grãos
- T. noturnas amenas (15 °C a 20 °C), ↑ UR

Manejo da doença:

- Cultivares resistentes
- Calendário → cuidado no florescimento
- Controle químico → cultivares suscetíveis e clima desfavorável

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças



Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Doenças:

- ✓ Carvão do Milho – (*Ustilago maidis*) → doença secundária
 - Formação de galhas (tumores) em espigas
 - Eventualmente encontradas em algumas plantas da lavoura
 - Esporos se dispersam pelo vento e água
 - T de 26 a 36 °C, clima seco e estresse hídrico



Foto Nicésio Pinto

Controle:

- Material resistente
- Calendário → evitar estresse hídrico
- Adubação nitrogenada equilibrada
- Evitar injúrias nas plantas (lagartas)
- Eliminação de espigas contaminadas



Fotos Ronan Souza

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Doenças Foliares:

✓ Helmintosporiose – (*Exserohilum turcicum*)



- Comum em safrinha
- Lesões necróticas → 2,5 a 15 cm de comprimento
- Saprófita → restos culturais
- Conídios se dispersam pelo vento e água
- T de 18 a 27 °C longos períodos de molhamento (chuva e orvalho) e ↑UR

Controle:

- Material resistente
- Rotação de culturas

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Doenças Foliares:

- ✓ Mancha de Bipolaris



Lesões alongadas, sem
bordas bem definidas
(#cercospora)

Lesões circular e oval
com anéis concêntricos

- Sobrevivem em resíduos e grãos.
- Conídios → vento e chuva
- T → 22°C e 30°C ↑ UR.
- Veranicos são desfavoráveis a doença

Controle:

- Material resistente
- Rotação de culturas

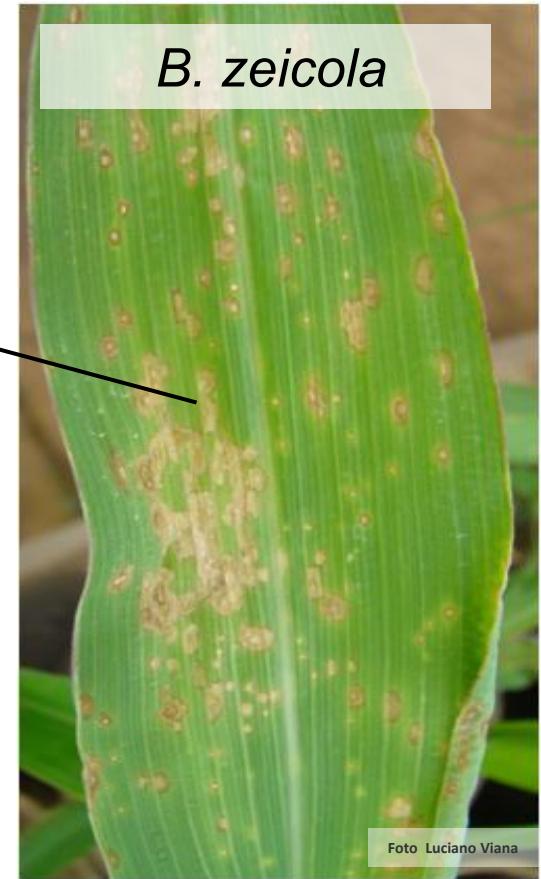




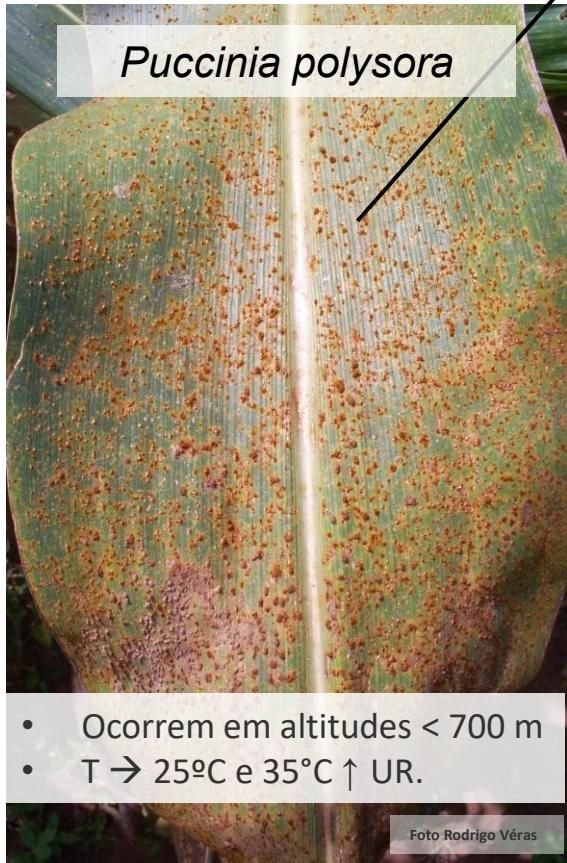
Foto Ronan Souza

Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Doenças Foliares:

✓ Ferrugens

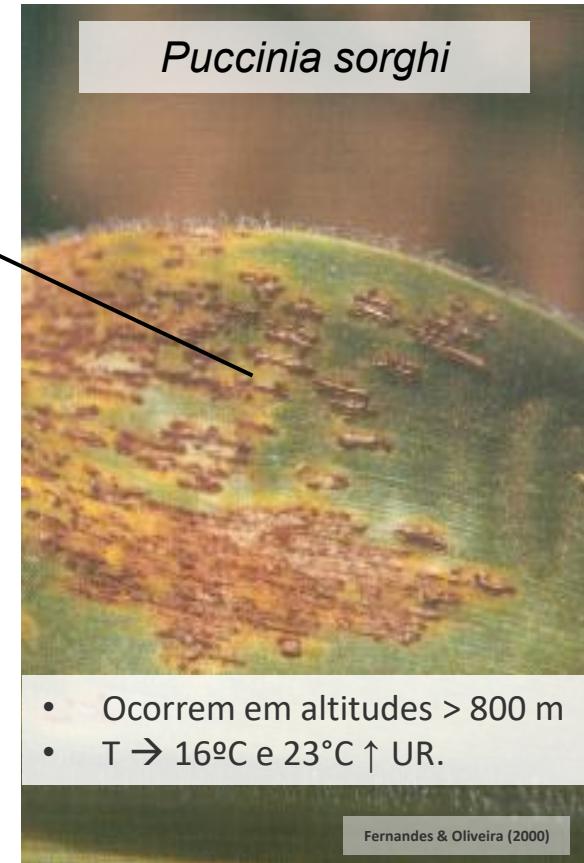


Pústulas circulares e ovais na face superior

Pústulas em toda a parte aérea, com abundância na folhas (AB e AD)

Controle:

- Material resistente
- Época e local de plantio
- Químico



Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Podridão do colmo:

- Queda de produção (50%)
- Antes do enchimento dos grãos ou maturação
- Tombamento de plantas

O controle químico é eficiente para as folhas, apenas.

✓ Antracnose do colmo – *Colletotrichum graminicola*

- Lesões marrom escura e negras na casca
- Tecido interno do colmo desintegra-se
- O patógeno sobrevive em restos culturais e sementes (micélios e conídios)

- ↑Temperatura e UR
- Manejo da doença:**
- Cultivares resistentes
 - Práticas culturais
 - Fungicidas
 - Tratamento de sementes



Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Podridão do colmo:

- ✓ Podridão por *Fusarium* – *Fusarium* spp.
- Tecidos internos do colmo e raízes avermelhadas
- Fungo de solo e também associado a sementes (podridão da espiga)
- Raízes “machucadas” são porta de entrada
- T de 28 a 30 °C e ↑ umidade do solo

Manejo da doença:

- Cultivares resistentes
- Tratamento de sementes

**Teor de umidade dos grãos:
atinge 18 a 19% →
Desenvolvimento do fungo
é paralisado**



Plantio e tratos culturais

Controle de Pragas e Doenças

Podridão da espiga:

- Ocorre tanto na colheita quanto pós-colheita
- Há danos físicos e produção de micotoxina

- ✓ Podridão branca da espiga – *Stenocarpella macrospora*

- Crescimento micelial denso e compacto
- Fungo de solo, restos de culturas e sementes
- Chuvas na maturação facilitam o surgimento

Manejo da doença:

- Cultivares resistentes
- Rotação de culturas
- Empalhamento
- Tratamento de sementes



Foto Rodrigo Véras