



**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

Ciclos de doenças de plantas

**Luiz Paulo Carneiro Junior
Mateus Augusto Dotta**

Disciplina: Doenças das grandes culturas (LFN1624)
Responsável: José Belasque Junior

**Piracicaba
2020**

SUMÁRIO

1 CONCEITO DOENÇAS MONOCÍCLICAS E POLICÍCLICAS	3
1.1 Monocíclicas	3
1.2 Policíclicas	3
2 EXEMPLOS DE DOENÇAS	3
2.1 Monocíclicas	3
2.1.1 Podridão parda da haste	3
2.1.2 Giberela	4
2.1.3 Podridão da Raiz	4
2.1.4 Murcha de Fusarium	4
2.1.5 Mofo-branco	5
2.2 Policíclicas	5
2.2.1 Ferrugem da folha do Trigo	5
2.2.2 Brusone	5
2.2.3 Mancha olho-de-rã	5
2.2.4 Antracnose	5
2.2.5 Ferrugem asiática da soja	6
3 CICLO DETALHADO	6
3.1 Doença Monocíclica	6
3.2 Doença Policíclica	8
4 REFERÊNCIAS	10

1 CONCEITO DOENÇAS MONOCÍCLICAS E POLICÍCLICAS

1.1 Monocíclicas



Quando temos agentes patogênico que produzem somente um ciclo de desenvolvimento, ou melhor, um ciclo de infecção por ciclo de colheita, temos a classificação de doença monocíclica. Ainda poderia se falar em um ciclo de infecção por ciclo do hospedeiro. Geralmente essas apresentam uma progressão linear, ao menos no início de seu desenvolvimento, contrastando com as policíclicas, que aumentam a uma taxa crescente. Comumente as doenças pós-colheita, as causadas por patógenos cuja origem é o solo e as ferrugem sem urediniósporos apresentam epidemiologia monocíclica. (ARNESON, 2001)

1.2 Policíclicas

Doenças policíclicas (ou de ciclo secundário), assim como o próprio nome diz, são aquelas que possuem mais de um ciclo durante a estação de cultivo, em que as plantas infectadas durante o ciclo da cultura servem como fonte de inóculo para novas infecções dentro do mesmo ciclo; desta forma, após a infecção inicial, a doença se manifesta sem que haja uma fase de repouso ou dormência, sendo caracterizada pelo grande número de lesões por planta e alto índice de infecção, além da grande produção de inóculos pelos patógenos, (MICHEREFF, 2001).

2 EXEMPLOS DE DOENÇAS



2.1 Monocíclicas

2.1.1 Podridão parda da haste

Ocorre na soja, causada pelo fungo *Phialophora gregata*, apresentando escurecimento do sistema vascular, da medula da haste e da raiz, porém não apresenta sintomas fora da haste. Também pode acompanhar clorose e necrose internerval nas

folhas, sintoma popularmente conhecido como “folha carijó”. Sobrevive no solo e nos restos culturais. A infecção inicia-se no sistema radicular e é favorecida por temperaturas entre 15 e 27°C e alta umidade no solo. (AGEITEC; PICINI, 2003)

2.1.2 Giberela

Ocorrendo no arroz, é causada pelo fungo ascomiceto *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*). Também é conhecida como fusariose, afetando as espigas de trigo e de outros cereais de inverno. Os sintomas característicos são espiguetas despigmentadas, de coloração esbranquiçada. No Brasil os danos variam de 14 a 60%. Estes são sobretudo por abortamento de flores e a formação de grãos chochos, enrugados, de baixo peso e densidade que acabam por ser perdidos na operação da trilha. É favorecida por condições com alta umidade e temperatura. Para infecção, precipitação por 48 a 72 horas, com temperaturas entre 24 e 30°C. (LAU, 2011; AMORIM et al., 2016).

2.1.3 Podridão da Raiz

Doença causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*, atingindo culturas como soja, sorgo, trigo, milho, entre outras. Seus sintomas são murcha, perda de vigor e menor crescimento devido infectar os vasos transportadores, sendo favorecida por temperaturas entre 28 e 35 °C, (HENNING et al., 2014).

2.1.4 Murcha de *Fusarium*

Afetando o algodão, tem o *Fusarium oxysporum* como agente causal. Os sintomas podem ser variáveis, também levando-se em consideração a variedade do cultivar. As folhas basais perdem turgescência, ficam amarelas e o limbo apresenta queimadura leve, ocorrendo posterior queda. A área pode ficar contaminada por até 25 anos. É favorecido pela presença de nematóides, por solos arenosos, de baixo pH e fertilidade desequilibrada, por temperaturas de 25 a 32°C e por temperaturas elevadas. (BURDON, 1987; AMORIM et al., 2016).

2.1.5 Mofa-branco

Tendo como agente etiológico o fungo necrotrófico *Scletotinia sclerotiorum*. Afetando a cultura do feijoeiro, tem seus sintomas iniciando-se na junção do pecíolo com a haste, com a formação de micélio branco e abundante, além de encharcamento dos tecidos afetados. Com a progressão da doença as lesões secam, adquirindo cor palha. É favorecida quando a cultura irrigada, porém como pode ser propagada por sementes, também tem afetado regiões de sequeiro (AMORIM et al., 2016).

2.2 Policíclicas

2.2.1 Ferrugem da folha do Trigo

Doença causada pelo fungo *Puccinia triticina* na cultura do trigo, tem como sintomas o surgimento de pústulas com esporos de coloração amarelo-escuro a marrom na superfície das folhas, sendo favorecida por elevada umidade e temperaturas entre 15 e 20 °C, (BACALTCHUK, 2006).

2.2.2 Brusone

Causada pelo fungo *Pyricularia oryzae*, pode ocorrer em culturas de arroz, trigo e cevada; seu sintoma é o branqueamento principalmente das espigas, mas pode ocorrer nas folhas como manchas acinzentadas de halo marrom-avermelhado, sendo favorecida por alta umidade e temperaturas entre 24 e 28 °C, (LIMA, 2004).

2.2.3 Mancha olho-de-rã

Causada pelo fungo *Cercospora sojina*, que ocorre na cultura na soja em qualquer estágio da planta, iniciando por pequenos pontos de encharcamento que evoluem para manchas de centro castanho-claro e halo castanho-avermelhado, sendo favorecido por condições de alta umidade e temperatura, (HENNING et al., 2014).

2.2.4 Antracnose

Causada pelo fungo *Colletotrichum* spp., atacando culturas como soja, feijão, lentilha, milho, sorgo, café. Seus sintomas são manchas negras nas nervuras das folhas,

hastes e vagens, provocando queda das vagens ou deterioração de sementes, sendo favorecida por condições de alta umidade e temperatura, (HENNING et al., 2014).

2.2.5 Ferrugem asiática da soja

Causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, ocorrendo na cultura da soja em qualquer estágio da planta, seus sintomas são lesões de cor marrom-avermelhado, com várias pústulas globosas principalmente na parte abaxial da folha, que acarretam no amarelecimento geral da folha e posterior desfolha; se iniciando pelas folhas do baixeiro e podendo atingir toda parte aérea da planta. A doença é favorecida por alta umidade e temperaturas entre 18 e 26,5 °C, (HENNING et al., 2014).

3 CICLO DETALHADO



3.1 Doença Monocíclica

A Giberela, ocorrendo no trigo é ocasionada pelo fungo *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*). O fungo infecta a flor, colonizando todos os componentes da espiga. A flor pode ser destruída em sua totalidade, impedindo a formação da espiga. (AMORIM et al., 2016).

Causa prejuízos no mundo todo, em países como os Estados Unidos, Canadá, China, Argentina, Brasil dentre outros. Além de afetar a produtividade, também afetam a qualidade dos grãos, podendo ocorrer ainda a presença de micotoxinas. (LAU, 2011)

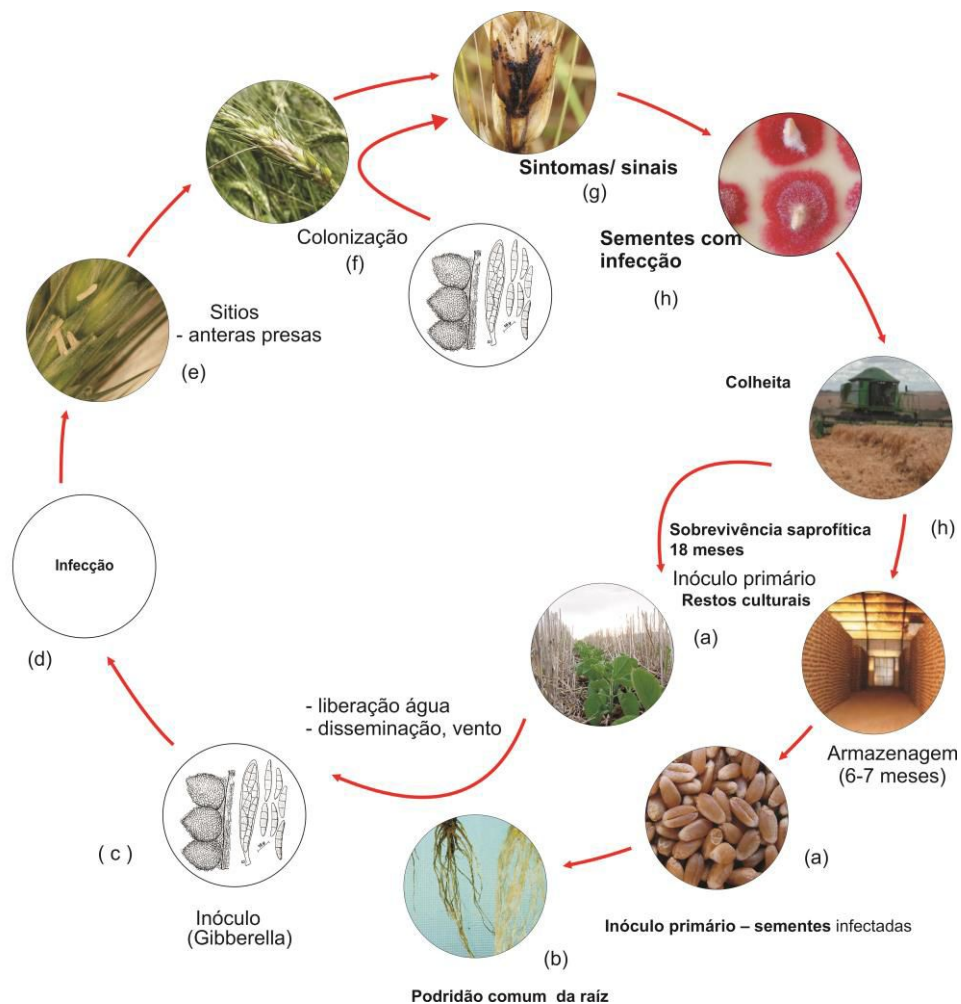


Figura 1: Ciclo da giberela (*Gibberella zeae*; *Fusarium graminearum*).
Fonte: DANELLI, s. data.

É uma doença monocíclica, porém pode aumentar rapidamente com a invasão do micélio do fungo para outras espiguetas. Tem como inóculo principal os ascósporos e os restos culturais funcionam como reserva para o *F. graminearum*, podendo ainda outras gramíneas serem. Pode sobreviver em colmos velhos e em espigas de milho. O plantio direto favorece o aumento da doença, garantindo maior possibilidade da sobrevivência do *G. Zea*. (AMORIM, 2011)

É mais frequente em regiões de clima quente onde a floração coincide com períodos prolongados de chuva. É de difícil controle. No Brasil ainda não existem cultivares resistentes. As sementeiras antecipadas podem favorecer o controle. Pode ser

feito o controle químico com fungicidas registrados no MAPA, como triazóis e estrobilurinas. (AMORIM et al., 2016).

3.2 Doença Policíclica

A Ferrugem Asiática da Soja (*Phakopsora pachyrhizi*), é uma doença policíclica que vem causando muitos problemas para a cultura atualmente, seus sintomas são lesões de cor marrom-avermelhado, com várias pústulas globosas principalmente na parte abaxial da folha, que acarretam no amarelecimento geral da folha e posterior desfolha; se iniciando pelas folhas do baixeiro e podendo atingir toda parte aérea da planta, (HARTMAN; SINCLAIR; RUPE, 1999).



Figura 2: Sintomas da ferrugem asiática em trifólios de soja (esquerda) e pústulas da doença (direita).

Fonte: FIALLOS, 2011.

O ciclo da doença se inicia pela disseminação pelo vento dos urediniosporos de plantas guaxas de soja, hospedeiros intermediários como plantas daninhas ou até plantas de soja que não cumpriram o vazio sanitário, (FIALLOS, 2011; GODOY et al., 2016).

Após atingir a cultura, é necessário um período mínimo de 6 horas de molhamento foliar e temperatura entre 18 e 26,5 °C para que se inicie o processo de penetração direta na cutícula por meio da formação de apressório. De 6 a 10 dias depois, surgem as primeiras lesões em função do crescimento e agregação das hifas, sendo possível a visualização das pústulas preferencialmente na face abaxial das folhas. Em sequência, a esporulação e disseminação pelo vento, gera um grande aumento na ocorrência da doença, devido ao grande número de ciclos secundários, em que as

plantas infectadas, servem como fonte de inóculo para uma nova infecção no mesmo ciclo da cultura, (FIALLOS, 2011; GODOY et al., 2016).

Por fim, com a senescência da cultura, por ser um organismo biotrófico, a doença sobrevive na entressafra por meio da produção de teliosporos (não foi comprovada sua germinação da natureza) e urediniósporos, que infectam hospedeiros secundários como Kudzu e plantas guaxas de soja, sendo fontes de inóculos para a próxima safra, (FIALLOS, 2011; GODOY et al., 2016).

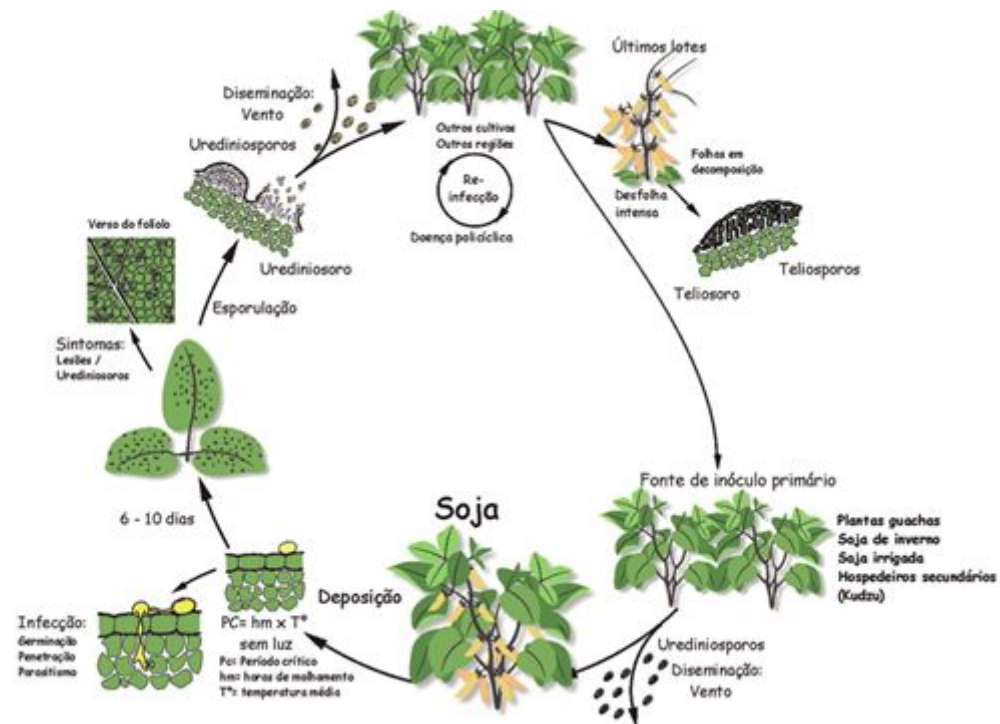


Figura 3: Ciclo da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*).

Fonte: REIS; SCHEER; ROVEDOR, 2005.

Como forma de controle, o mais recomendado é a eliminação de plantas de soja voluntárias, obedecendo o período de vazio sanitário recomendado para cada região (que varia de 60 a 90 dias), a escolha de cultivares de ciclo precoce e resistentes, optando por não realizar a semeadura tardia, aliada ao correto monitoramento das condições climáticas favoráveis e da cultura; além do controle químico com a mistura de fungicidas de sítios de ação específicos e multissítios, dificultando a seleção de biótipos resistentes do fungo, iniciando as aplicações de forma preventiva, (GODOY et al., 2016).

4 REFERÊNCIAS



ARNESON, Phil A.. **Epidemiologia de Doenças de Plantas: Aspectos Temporais**. Cornell University, APS: 2001. Disponível em: <https://www.apsnet.org/edcenter/disimpactmngmnt/topc/EpidemiologiaPort/Pages/default.aspx>. Acesso em: 02 abr. 2020.

AGEITEC. **Soja: Podridão parda da haste**. Podridão parda da haste. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_114_271020069134.html. Acesso em: 02 abr. 2020.

PICININI, Edson Clodoveu. **Doenças de Soja Diagnose, epidemiologia e controle**. 3. ed. Passo Fundo, RS: EMBRAPA, 2003. 105 p.

LAU, Douglas, SANTANA, Flávio Martins et al. **Doenças de Trigo no Brasil , Trigo no Brasil**, 2011. 41 p. (283-323)

BURDON, Jeremy J.. **Diseases and Plant Population Biology**. Cambridge University Press, 1987. 217 p.

L. Amorim, J. A. M. Rezende, L. F. A. Camargo. **Manual de Fitopatologia: volume 2**. 5. ed. Agronômica Ceres, 2006. 810 p.

DANELLI, Anderson Luiz Durante. **Giberela: ciclo da doença**. Or Melhoramento de Sementes Ltda, . 9 p. s.data

BACALTCHUK, B. et al.. **Características e cuidados com algumas doenças do trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 11 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 64). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do64.pdf. Acesso em: 02 abr. 2020.

FIALLOS, F. R. G.. **A ferrugem asiática da soja causada por Phakopsora pachyrhizi Sydow e Sydow**. *Ciencia y Tecnología*, [S. I.], v. 2, n. 4, p.45-60, nov. 2011.

GODOY, C. V. et al. **Doenças da soja**. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (ed.). **Manual de fitopatologia: Doenças da plantas cultivadas**. 5. ed. Vol. 2. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. Cap. 67. p. 657-675.

HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4.ed. Minnesota: American Phytopathological Society, 1999. p.25-26.

HENNING, A. A. et al. **Manual de identificação de doenças de soja**. 5. ed. Londrina: Embrapa, 2014. 76 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105942/1/Doc256-OL.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2020.

LIMA, M.I.P.M.. **Giberela ou brusone?** Orientações para a identificação correta dessas enfermidades em trigo e em cevada. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 56 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online; 40). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do40.htm. Acesso em: 02 abr. 2020.

MICHEREFF, S. J.. **Fundamentos de fitopatologia**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2001. 145 p.

REIS, E. M., SCHEER O., ROVEDOR J.. **Kudzú (*Pueraria lobata*) hospedeiro secundário de *Phakopsora pachyrhizi* no Brasil**. Fitopatologia Brasileira 30 (Suplemento): S130 (Resumo), 2005.