

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE
QUEIROZ”



LFN1624 - Doenças das Grandes Culturas
Trabalho 05 - Principais manchas foliares que ocorrem no Brasil nas
culturas do feijão, do trigo, da soja e do cafeeiro

Gabriel Ramos Ferreira - 9851479
Matheus Torres Gonçalves - 9326434
Valentina Fazzolari - 9851437
Pedro José Catto - 9326591

Docente: Prof. Dr. José Belasque Júnior

Piracicaba
2020

Sumário

1 Sumário

1	Sumário	2
2	Principais doenças de mancha foliar na cultura do feijoeiro	2
1.1	Antracnose (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>)	2
1.2	Crestamento-bacteriano-comum (<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>)	3
1.3	Mancha-Angular (<i>Isariopsis griseola</i>)	4
1.4	Mancha de Alternária (<i>Alternaria alternata</i>)	6
1.5	Mancha de Ascochyta (<i>Ascochyta phaseolorum</i> Sacc.)	7
1.6	Mela ou Murcha da Teia Micélica (<i>Thanatephorus cucumeris</i>)	8
2	Principais manchas foliares da cultura do trigo	9
2.1	Mancha marrom ou Helmintosporiose	9
2.2	Mancha amarela ou Mancha bronzeada	10
2.3	Mancha da gluma	12
2.4	Mancha salpicada da folha	13
3	Principais manchas foliares da cultura da soja	14
3.1	Crestamento foliar de <i>Cercospora</i> ou mancha púrpura (<i>Cercospora kikuchii</i>)	14
3.2	Mancha parda (<i>Septoria glycines</i>)	15
3.3	Mancha alva (<i>Corynespora cassiicola</i>)	16
4	Principais manchas foliares na cultura do café	18
4.1	Cercosporiose	18
4.2	Manchas de <i>Phoma</i> / <i>Ascochyta</i>	19
4.3	Mancha aureolada	19
4.4	Mancha Manteigosa	21
5	Referências Bibliográficas:	22

2 Principais doenças de mancha foliar na cultura do feijoeiro

1.1 Antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*)

A antracnose é uma doença que possui como principal hospedeiro o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), contudo, por meio de pesquisas é possível encontrar que o fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (agente etiológico da doença), possui hospedeiros alternativos, como: *Phaseolus vulgaris* var. *aborigineus*, feijão tepary (*P. acutifolius* A. Gray varo *acutifolius*), feijão ayocote (*P. coccineus* L.), feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.), *Phaseolus lunatus*, *Vigna mungu*, *V. radiata*, *Vicia faba* L., *Lablab purpureus* (L.). (SARTORATO, 1994)

De acordo com Sartorato, (1994), o fungo patogênico da doença, pertence à classe dos Deuteromicetos, dessa forma, é um patógeno anamorfo, contudo, em sua fase sexual, telemorfa, o fungo encontra-se na Ordem Diaportales, denominado por *Glomerella lindemuthianum*.

Em seu ciclo primário, o patógeno, primeiramente, é aderido à folha do feijoeiro, como um conídio. Após a adesão ele sobrevive dentro da célula foliar em forma de vesículas de infecção e uma ampla hifa primária, caracterizando-se como um fungo biotrófico (SARTORATO, 1994).

Já no ciclo secundário, o *Colletotrichum lindemuthianum* de acordo com Walker (1959), Zaumeyer e Thomas (1957), o *Colletotrichum lindemuthianum* sobrevive como um micélio dormente, no cotilédone da semente, em forma de esporo. Os esporos podem ainda sobreviver em restos culturais, sendo disseminados através da chuva.

O patógeno consegue otimizar sua disseminação em locais de temperatura moderada a fria, dentre 17°C e 27°C e alta umidade relativa, sendo a transmissão de seus esporos realizada via sementes contaminadas ou via água da chuva. No caso da transmissão via gotículas de chuva, os esporos se encontram embebidos em uma substância gelatinosa solúvel em água, podendo ser disseminados também via insetos e homens (SARTORATO, 1994).

Como citado anteriormente, as condições ambientais que favorecerem a disseminação, também favorecem a infecção pelo patógeno são elas: temperaturas dentre 13°C e 27°C, sendo 17°C a temperatura que favorece completamente a colonização pelo patógeno, devido a maior produção de esporos nesta faixa. Elevada umidade também é uma condição que facilita/favorece a infecção (SARTORATO, 1994 e WENDLAND, 2018).

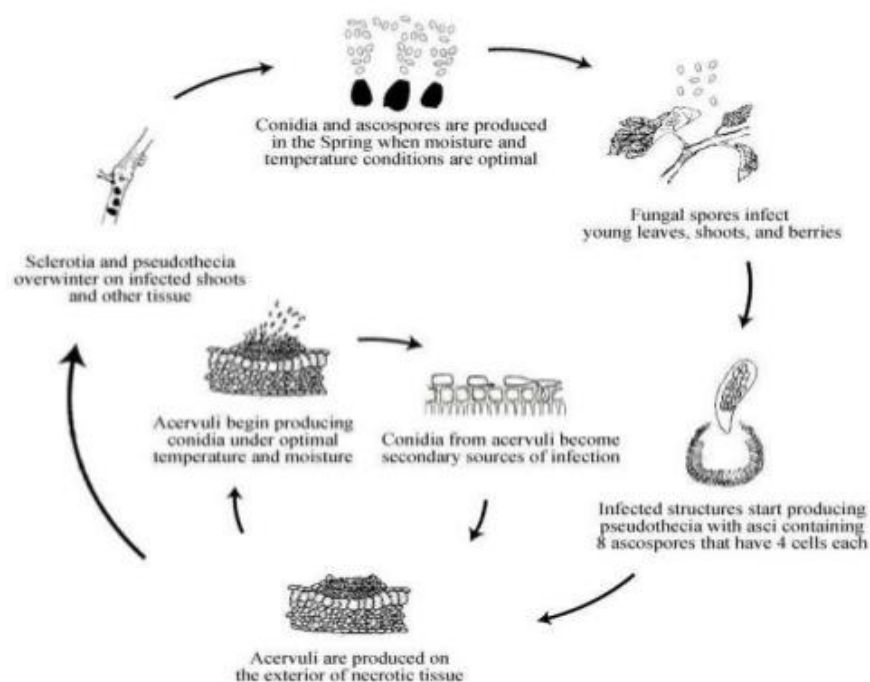


Figura 1: Ciclo de *Colletotrichum lindemuthianum* em *Vigna radiata* (SRUJANA, 2017).

1.2 Crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*)

O hospedeiro principal do crestamento-bacteriano-comum é o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), entretanto o patógeno bacteriano da doença, o *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, possui outros hospedeiros, considerados alternativos, como: Feijão ayocote (*P. coccineus* L.), feijão tepary (*P. acutifolius* A. Gray varo *acutifolius*), feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.), *Vigna radiata* (L.), *V. aconitifolia* (Jacq.), *V. angularis* (Willd.), *Lablab purpureus* (L.), *Strophostyles helvola* (L.), *Mucuna deeringiana* (Bort.), *Lupinus polyphyllus* Lindl. (SARTORATO, 1994). O patógeno *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, possui como sinonímia: *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*

Em seu ciclo primário, a *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, sobrevive ao colocar suas células em modo hipobiótico, no qual permanece dentro da semente do feijoeiro, devido esta redução metabólica. A bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* pode sobreviver também em restos culturais sob a condição de exsudato bacteriano, comportando-se como colóide hidrófilo, podendo então sobreviver até em condições desfavoráveis. No ciclo secundário, o patógeno bacteriano é disseminado por meio de partículas de pó que são

espalhadas pela chuva e pelo vento. Estas partículas podem também ser dispersadas por irrigação por aspersão e por insetos. (SARTORATO, 1994).

De acordo com Sartorato, (1994), os pesquisadores, Patel e Walker, em 1963, publicaram que a maior disseminação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* ocorre em locais com temperaturas superiores a 28°C. De modo geral, a bactéria é disseminada através das sementes do feijoeiro (disseminação à curta distância e à longa distância. Outra forma de disseminação deste patógeno é por meio da contaminação externa das sementes do feijoeiro, contaminação esta facilitada em regiões úmidas.

Segundo Wendland, (2018), as chuvas frequentes e as temperaturas elevadas favorecem a infecção pelo patógeno. Sartorato, (1994) cita que segundo Weller e Saettler, (1980), sob temperaturas por volta de 28°C, a superfície de cada semente pode possuir cerca de 10^3 a 10^4 bactérias, ou seja, o método de contaminação externa via sementes é altamente infeccioso à cultura.

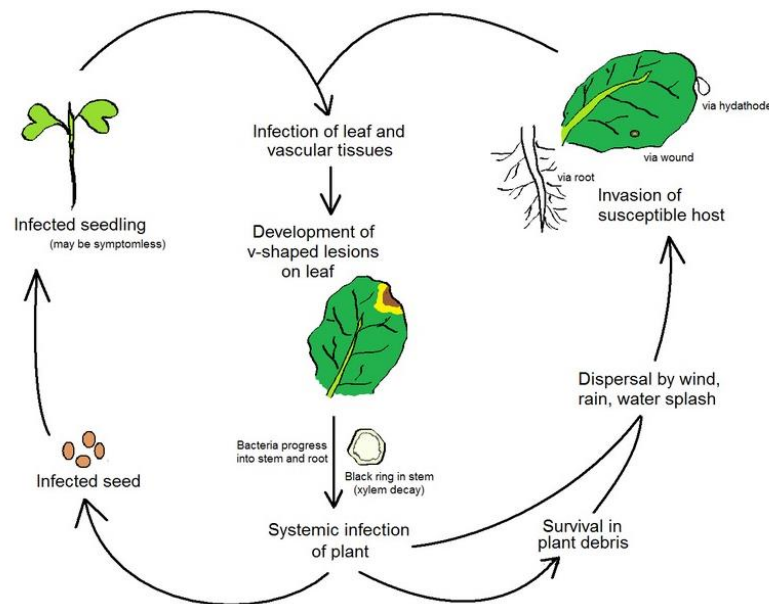


Figura 2: Ciclo de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* em feijoeiro comum (YE, 2020).

1.3 Mancha-Angular (*Isariopsis griseola*)

O hospedeiro principal da mancha-angular é o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), contudo, assim como outras doenças, o agente etiológico da mancha angular, ao *Isariopsis griseola*, possui hospedeiros alternativos, como: *Phaseolus lunatus* L., *P. coccineus* L., *P. calcaratus*, *P. vulgaris* silvestre, *P. multiflorus* L., *P. angularis*, *P. acutifolius* A. Gray var.

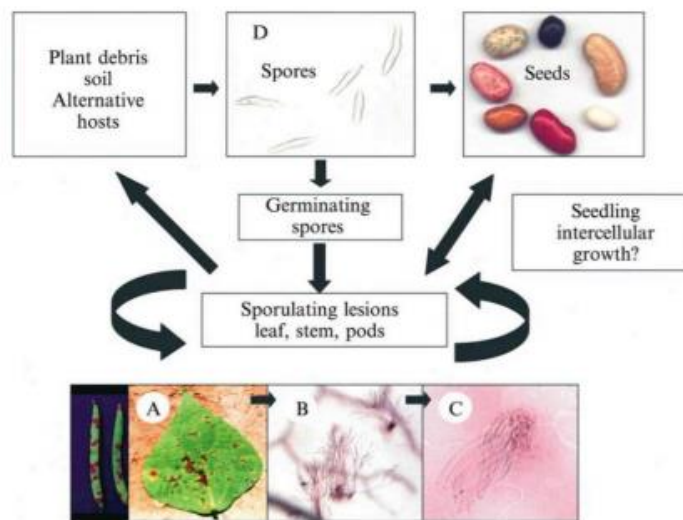
acutifolius, *Vigna angularis* (Willd), *V. umbellata* (Thumb.), *V. mungo* (L.), *V. unguiculata* L. Walp. *ssp. Unguiculata* (SARTORATO, 1994).

O *Isariopsis griseola*, apresenta como sinônimos, a *Phaeoisariopsis griseola*, *Graphium laxum* Ell., *Isariopsis laxa* (Ell.), *Lindaumyces griseola* Gonz. Frag., *Arthrobotryum puttemansii* Henn., *Cercospora columnare* Ell., *Cercospora sthulmanni* Henn. A *Isariopsis griseola* faz parte dos fungos imperfeitos, na classe Deuteromicetos, deste modo, é um fungo anamorfo (SARTORATO, 1994).

No ciclo primário, o fungo sobrevive nas sementes do feijoeiro e em restos culturais, estando inoculado nos mesmos. Nos restos culturais, o fungo sobrevive como conídeo ou micélio dormente, e nas sementes, é encontrado na região do hilo, também em forma de conídeo. No ciclo secundário, o patógeno fica inoculado dentro das lesões foliares, sendo disseminado através de seus esporos. (WENDLAND, 2018).

Para disseminação do patógeno é necessário que o local em que ele se encontra possua alta umidade e vento, pois a chuva e este outro fator são determinantes como agentes de dispersão dos seus esporos. Os esporos também são disseminados via sementes infectadas e até mesmo as partículas de solo infectadas. Deste modo quando os insetos, ou implementos agrícolas passam pela região, acabam por espalhar estas partículas de solo infectadas. (BARBOSA, 2012).

De modo geral, as condições ambientais que favorecem a infecção pelo fungo são: a alternância entre elevada e baixa umidade, temperatura mínima igual a 22°C e máxima de 28°C, sendo a ideal, para maior fluxo de colonização, igual a 24°C, para que ocorra a esporulação mais abundante. É necessário também que o solo possua pH quase neutro (6-7). Para a formação corêmios é preciso também alta umidade a 24°C por 48 horas seguidas. (SARTORATO, 1994; QUINTELA, 2005; BARBOSA, 2012).



Legenda: (A) Vagens e folhas mostrando sintomáticas (B, C) Fotomicroscopia (LM) de uma lesão de uma folha de feijão infectada com o fungo. (D) Conídios observados sob o LM.

Figura 3: Ciclo assexuado de *Pseudocercospora griseola* (*Phaeoisariopsis griseola*) em feijoeiro comum (STENGLEIN, 2003).

1.4 Mancha de Alternária (*Alternaria alternata*)

O principal hospedeiro da Mancha de Alternária é o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). O agente causal da doença é conhecido como: *Alternaria alternata*, contudo, existem muitos patógenos que geram a Mancha de Alternária, são eles: *Alternaria alternata*, *A. brassicae* f. sp. *phaseoli*, *A. fasciculata*, *A. tenuissima*, *A. brassicicola*. A *Alternaria alternata*, apresenta ainda sinônimos: *A. tenuis*, *A. macrospora*, *A. tabacina*, *A. longipes*. O agente etiológico da doença é um fungo imperfeito, pertencente à classe dos Deuteromicetos, ou seja, é a *Alternaria alternata*. É um fungo anamorfo. (SARTORATO, 1994).

No ciclo primário o patógeno sobrevive sob restos culturais, em forma de micélios, em regiões com alta umidade e temperaturas amenas. No ciclo secundário, os esporos são disseminados por meio de insetos, chuva (WENDLAND, 2018).

Em relação a disseminação do fungo, esta é realizada através de seus conídios. A disseminação do patógeno é realizada através do vento, chuva, das sementes já infectadas, de insetos e animais que carregam os esporos (BARBOSA, 2012).

A elevada umidade e temperatura ótima é igual a 16°C, com temperatura máxima igual a 28°C temperaturas favorecem a infecção do patógeno. (SARTORATO, 1994).



Figura 4: Sintoma de Mancha de Alternária em uma planta de feijoeiro comum (WENDLAND, 2018).

1.5 Mancha de Ascochyta (*Ascochyta phaseolorum* Sacc.)

A Mancha de Ascochyta é uma doença que possui como agente causal o fungo *Ascochyta phaseolorum* Sacc., e hospedeiro principal o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). O patógeno citado possui por sinónímias: *A. abelmoschi*, *A. gossypii*, *A. altaenia*, *A. nicotianae*, *A. capsici* e *A. lycopersici* (CANDAL NETO, 2016).

No ciclo primário o patógeno sobrevive dentro da semente, como forma de picnídio. E no ciclo secundário, as estruturas disseminadas são também picnídios e esporos, sob condições de elevada umidade e temperaturas amenas, por volta de 20°C (SARTORATO, 1994).

O *Ascochyta phaseolorum* Sacc. pode ser disseminado, pela semente do feijoeiro, por restos culturais, por água de chuva ou simplesmente pelo contato do micélio com alguma folha sadia. De forma geral, temperaturas ao redor de 24°C e alta umidade relativa, facilitam a disseminação dos esporos (TANAKA, 1996).

A infecção pelo fungo é favorecida em ambientes que contenham temperaturas entre 20°C e umidade relativa do ar elevada, pois nestas condições a esporulação é abundante, aumentando as taxas de colonização (CANDAL NETO, 2016 e TANAKA, 1996).



Figura 5: Sintoma de Mancha de Ascochyta em uma folha de feijão-vagem (TANAKA, 1996).

1.6 Mela ou Murcha da Teia Micélica (*Thanatephorus cucumeris*)



A Mela, é uma doença causada pelo patógeno *Thanatephorus cucumeris*, possuindo como principal hospedeiro o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Na fase imperfeita, o patógeno é *Rhizoctonia solani*, já na fase perfeita, na qual o fungo é teleomorfo, a denominação do agente causal, atualmente é *Thanatephorus cucumeris*. Os sinônimos deste fungo são: *Hypochnus solani*, *H cucumeris*, *H. filamentosus*, *Corticium vagum* var. *solani*, *C. solani*, *C. microsclerotia*, *Ceratobasidium filamentosum*, *Botryobasidium solani*, *Pellicularia filamentosa*, *P. filamentosa* f. sp. *microsclerotia* (SARTORATO, 1994 e WENDLAND, 2018).

No ciclo primário, o patógeno sobrevive como escleródios e quando o ambiente passa de uma fase úmida, para um período seco, ele se apresenta como micélio do fungo. O patógeno, no ciclo primário, encontra-se em sementes (SARTORATO, 1994).

No ciclo secundário, são formados os basidiósporos e escleródios que, sob condições de elevada umidade, e vento, conseguem ser disseminados dentro da mesma cultura (WENDLAND, 2018 e SARTORATO, 1994).

Para disseminação do fungo, é preciso que o ambiente possua temperatura elevada, alta umidade relativa do ar e chuvas constantes/frequentes. A disseminação dos escleródios ocorre via vento, chuva, implementos agrícolas, movimentação do homem e de animais. Ocorre

também a disseminação via sementes infectadas. A colonização é favorecida quando o local possui umidade do ar elevada, temperaturas altas e precipitações constantes, pois todos estes fatores favorecem o desenvolvimento da mela (SARTORATO, 1994).

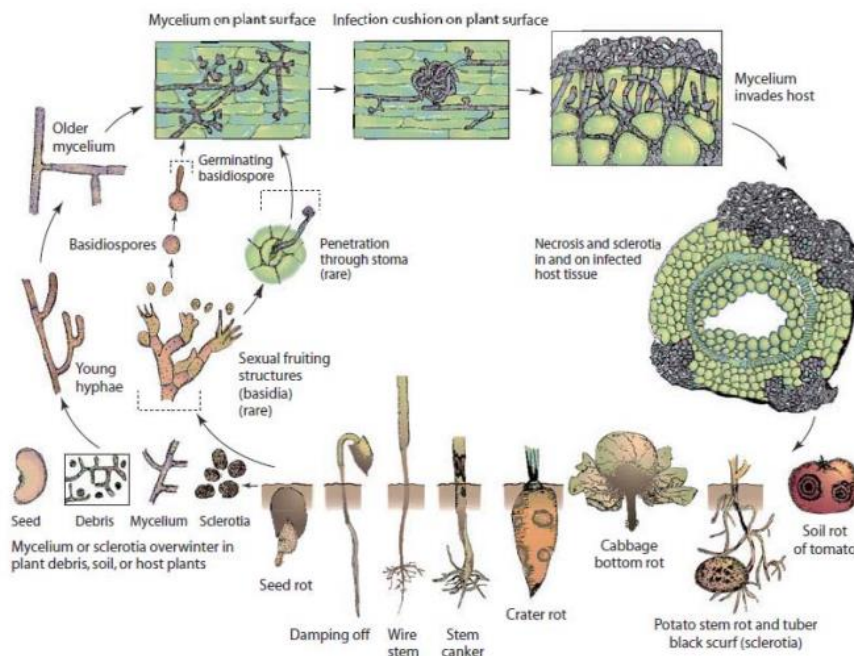


Figura 6: Ciclo de vida da *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris*)
 Fonte: AGRIOS, 2007

2 Principais manchas foliares da cultura do trigo

2.1 Mancha marrom ou Helminthosporiose

A Mancha marrom é causada pelo patógeno *Cochliobolus sativus* (anamorfo - *Bipolaris sorokiniana* ou *Helminthosporium sorokinianum*) nas culturas do trigo, cevada, centeio e triticales, tendo como sintomas principais lesões que evoluem de lesões pontuais escuras e pequenas para lesões de cor marrom alongadas e ovaladas (SANTANA, 2012).

A doença ocorre mais comumente da região do norte do Paraná até a região central do Brasil devido às condições climáticas mais favoráveis ao surgimento da doença, sendo essas uma temperatura superior a 18°C (sendo o ideal entre 20 e 28 °C) e um mínimo de 15 horas de molhamento.

O fungo tem o início de seu ciclo na semente, que constitui uma das principais fontes de inóculo da doença juntamente com restos culturais, hospedeiros secundários, hospedeiros voluntários e conídios espalhados pelo solo (REIS, 1987). Os principais meios de disseminação

da doença são o vento, sementes e respingos de chuva que acabam por levar os esporos da doença para novas plântulas no novo plantio e causando as manchas foliares.

Quanto ao controle da mancha marrom, assim como para outros patógenos necrotróficos, é recomendado segundo Santana (2012), o uso de cultivares parcialmente resistentes (BRS 220, BRS GralhaAzul e IPR Panaty), rotação de cultura (com culturas não suscetíveis ao patógeno) e controle químico com fungicidas. Além disso, o uso de sementes certificadas e sadias é um grande modo de evitar a disseminação da cultura, assim como o tratamento de sementes desde que a contaminação da área não ultrapasse 40%.

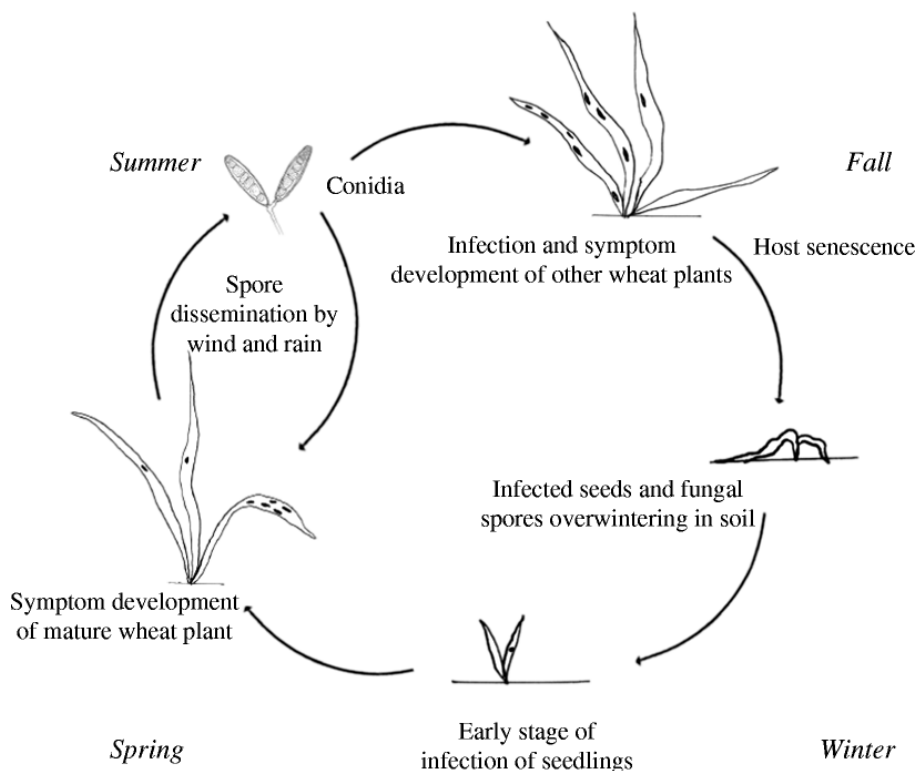


Figura 7: Ciclo do *Cochliobolus sativus* na cultura do trigo.

Fonte: Manamgoda DS, Cai L, Bahkali AH, Chukeatirote E e Hyde KD. 2011. *Cochliobolus*: an overview and current status of species.

2.2 Mancha amarela ou Mancha bronzeada

A mancha amarela é causada pelo patógeno *Pyrenophora tritici-repentis* (anamorfo - *Drechslera tritici-vulgaris*) e ataca as culturas do trigo e triticales (BORÉM E SCHEEREN, 2015).

A Mancha amarela é considerada a doença mais comum no sistema de plantio direto por conta de sua alta capacidade de continuar o ciclo de forma saprofítica em restos culturais em forma de micélio. O inóculo primário da doença são ascósporos de *Pyrenophora tritici-repentis*, que infectam inicialmente a planta. Após a infecção primária, conídios de *Drechslera tritici-vulgaris* são produzidos e serão responsáveis pela infecção secundária no campo, sobrevivendo nos restos culturais. A disseminação do patógeno se dá em condições de temperatura entre 18 e 28 °C, com um período de molhamento superior 30 horas, apesar de que, para cultivares suscetíveis, 12 horas sejam o suficiente para serem observados sintomas (LAU et al., 2011). A disseminação se dá principalmente a curtas distâncias, sendo realizada pelo vento e por respingos de chuva.

Para o controle de Mancha amarela na cultura do trigo, a Embrapa recomenda o uso de rotação de culturas com espécies não hospedeiras, como nabo forrageiro, canola etc, além de tratamento de sementes com fungicidas registrados (iprodiona e triadimenol) e controle químico.

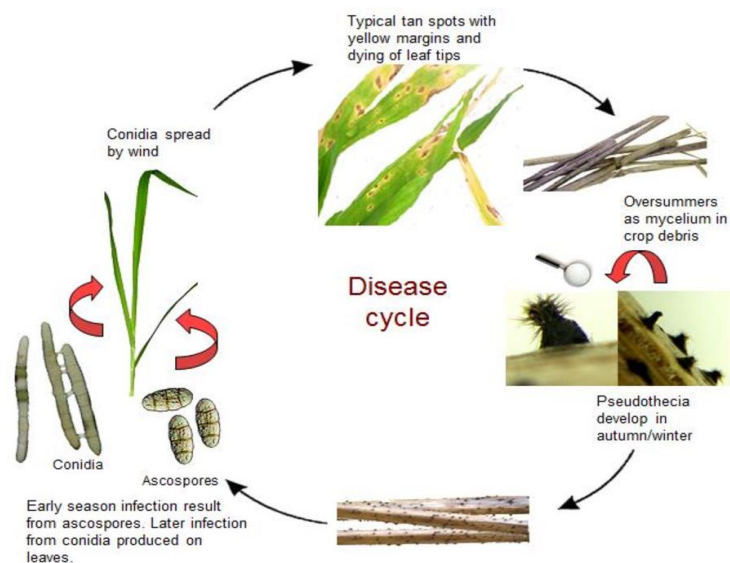


Figura 8: Ciclo da doença da mancha amarela no trigo.

Fonte: Abdullah S. 2017. Characterization of *Pyrenophora Tritici-Repentis* in Wheat and Rye to Study Tan Spot Susceptibility and Insights Into Its Relationship With Stem Rust Resistance.

2.3 Mancha da gluma

A mancha da gluma ou septoriose da gluma na cultura do trigo pode ser causada por dois patógenos, sendo esses o *Septoria tritici* (que tem pouca importância no Brasil) e o patógeno *Phaeosphaeria nodorum* (anamorfo: *Stagonospora nodorum*).

Inicialmente, seus sintomas podem ser facilmente confundidos com os sintomas da mancha marrom, porém, com o progresso da doença na planta, as manchas começam a se tornar castanha com um centro claro e diversos pontos de cor marrom (picnídios), claro e escuro, no centro. Sua disseminação pode variar de acordo com o tipo de reprodução do fungo, sendo que quando há reprodução sexuada, ascocarpos são gerados e espalhados pelo vento, podendo infectar áreas adjacentes à atual e, quando a reprodução é assexuada, os conídios produzidos e podem causar novas lesões em partes superiores da planta e plantas adjacentes ().

As condições favoráveis para o aparecimento da doença pode mudar de acordo com o patógeno que a está causando, sendo que para o *Septoria tritici* a temperatura ideal para o desenvolvimento da doença é de 10 a 20 °C e 24 horas de molhamento, enquanto para *Phaeosphaeria nodorum*, a faixa de temperatura ideal é de 20 a 25 °C, com um período de molhamento de 12 a 18 horas, embora para variedades suscetíveis, 12 horas seja o suficiente para observar sintomas mais severos (LAU et al., 2011).

Assim como na mancha marrom, as sementes da cultura são um grande meio de propagação da doença quando não tratadas, uma vez que o fungo passa da gluma para as sementes e permanecem lá como micélio dormente até a próxima safra. Além das sementes, os esporos do fungo permanecem em restos culturais, iniciando novamente o ciclo de infecção na safra seguinte.

Para controle da mancha da gluma é recomendado o manejo com rotação de culturas, para evitar que o patógeno presente em restos culturais continue seu ciclo na safra seguinte, utilização de cultivares com boa resistência ao patógeno e tratamento das sementes utilizadas.

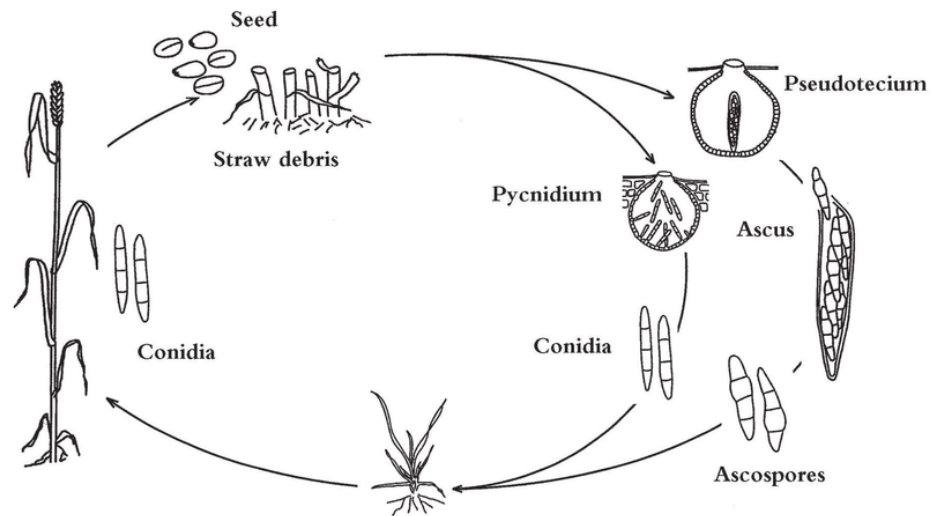


Figura 9: Ciclo do patógeno *Phaeosphaeria nodorum*.

Fonte: Blixt E. 2009. On *Phaeosphaeria nodorum* in wheat.

2.4 Mancha salpicada da folha

A mancha salpicada ou Septoriose é causada pelo patógeno *Mycosphaerella graminicola*, teleomorfo de *Septoria tritici* e afeta principalmente a cultura do trigo.

Assim como outros fungos causadores de manchas foliares, o patógeno pode ser propagado através das sementes da cultura e restos culturais contendo micélio e picnídios. O método mais comum de disseminação é através de chuvas e ventos que levam os picnídios e ascocarpos até uma plântula próxima onde darão início a um novo ciclo de infecção.

As condições ideais para que a disseminação ocorra são semelhantes às dos outros fungos causadores de manchas foliares, sendo uma temperatura entre 15 e 20 °C e um período de molhamento de aproximadamente 72 horas (EMBRAPA, 2006).

Em relação ao controle, a doença já foi de grande relevância no cenário nacional, principalmente na região sul, porém, com a adoção cada vez maior do sistema de plantio direto nas lavouras, seu controle foi se tornando cada vez mais fácil, tornando-a uma doença secundária na cultura (). Além do sistema de plantio direto e rotação de culturas, também é recomendado o tratamento de sementes com fungicidas.

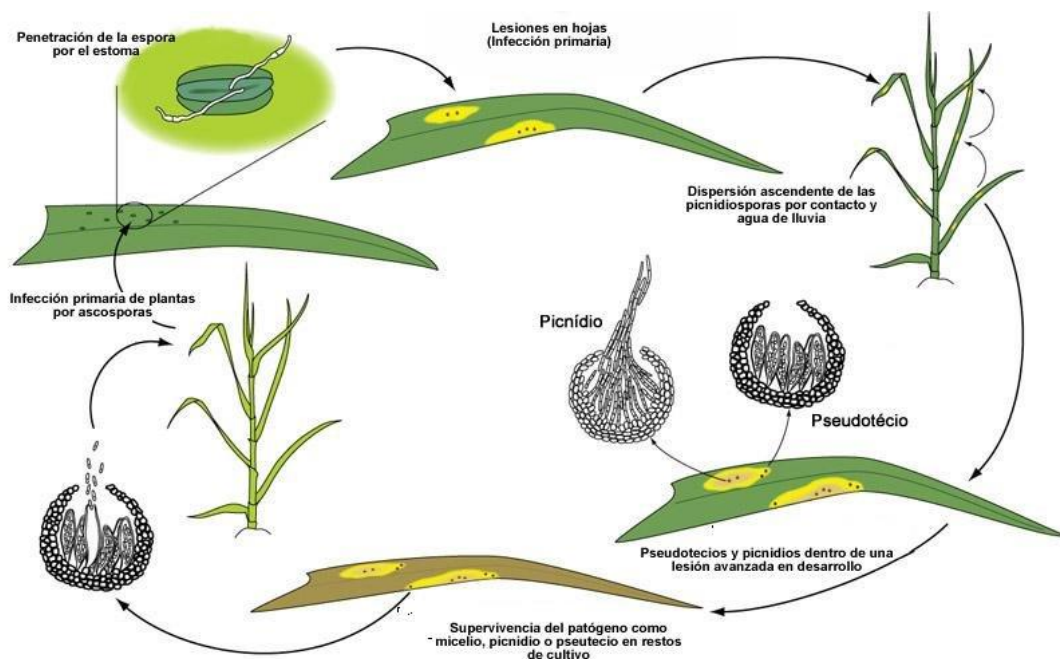


Figura 10: Ciclo de vida de *Mycosphaerella graminicola*.

Fonte: Ponomarenko A, Goodwin SB e Kema GHJ. 2011. Septoria tritici blotch (STB) of wheat. Plant Health Instructor. DOI:10.1094/PHI-I-2011-0407-01.

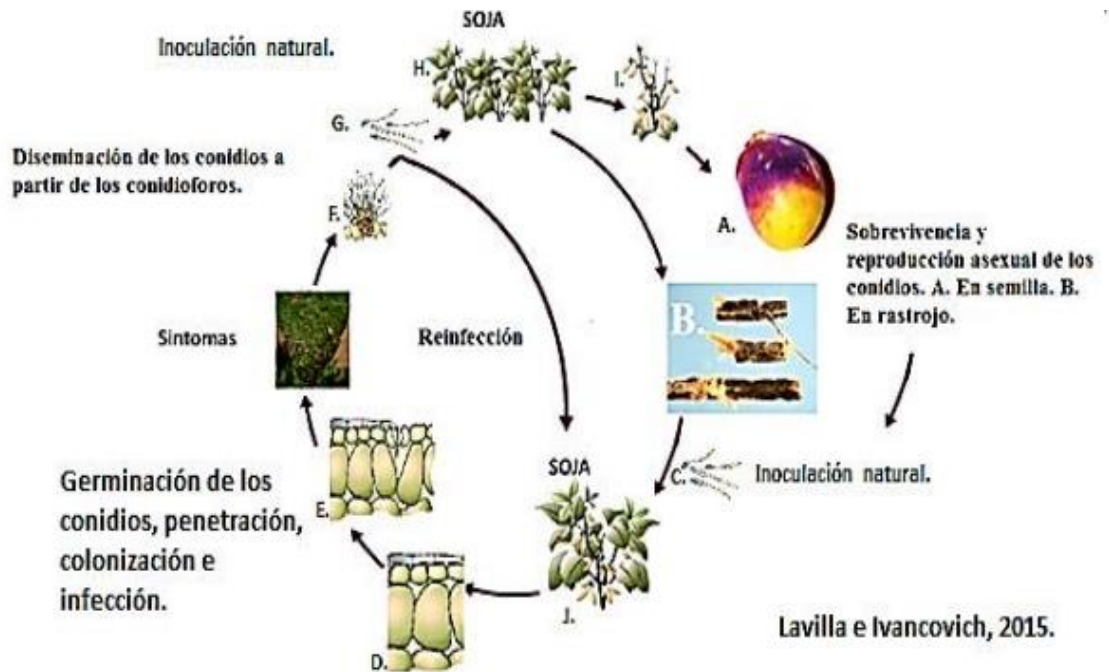
3 Principais manchas foliares da cultura da soja

3.1 Crestamento foliar de *Cercospora* ou mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*)

O agente etiológico causador da doença é o fungo **C. kikuchii**, o qual ataca todas as partes da planta, exceto raízes. Na parte aérea, os sintomas caracterizam-se por folhas com pontuações escuras, castanho-avermelhadas, com bordas difusas as quais evoluem e formam grandes manchas escuras, que resultam em severo crestamento e desfolha prematura; os tecidos vasculares das folhas podem apresentar necrose, já na haste as lesões são vermelho-arroxeadas (GODOY et al., 2016).

O tempo de molhamento foliar para o desenvolvimento da doença é de cerca de 24-48 horas de forma contínua o qual favorece a infecção do patógeno em folhas e vagens da planta. Além desse fator, a umidade relativa do ar e temperaturas entre 22 a 30°C, otimizam o surgimento do crestamento foliar (KUDO, 2009).

Essa doença está ligada a qualidade das sementes, por isso a escolha de sementes saudáveis e com boa qualidade sanitária é indispensável; possui ciclo policíclico cuja a primeira fase tem duração de 7 dias e a segunda fase de 10 dias.



3.2 Mancha parda (*Septoria glycines*)

Nas folhas, surgem pontuações pardas, menores que 1 mm de diâmetro, as quais evoluem e formam manchas com halos amarelados e centros de contornos angulares, de coloração parda na face superior da folha e rosada na face inferior, medindo de 1 a 3 mm de diâmetro. Em infecções severas, causa desfolha e maturação precoce.

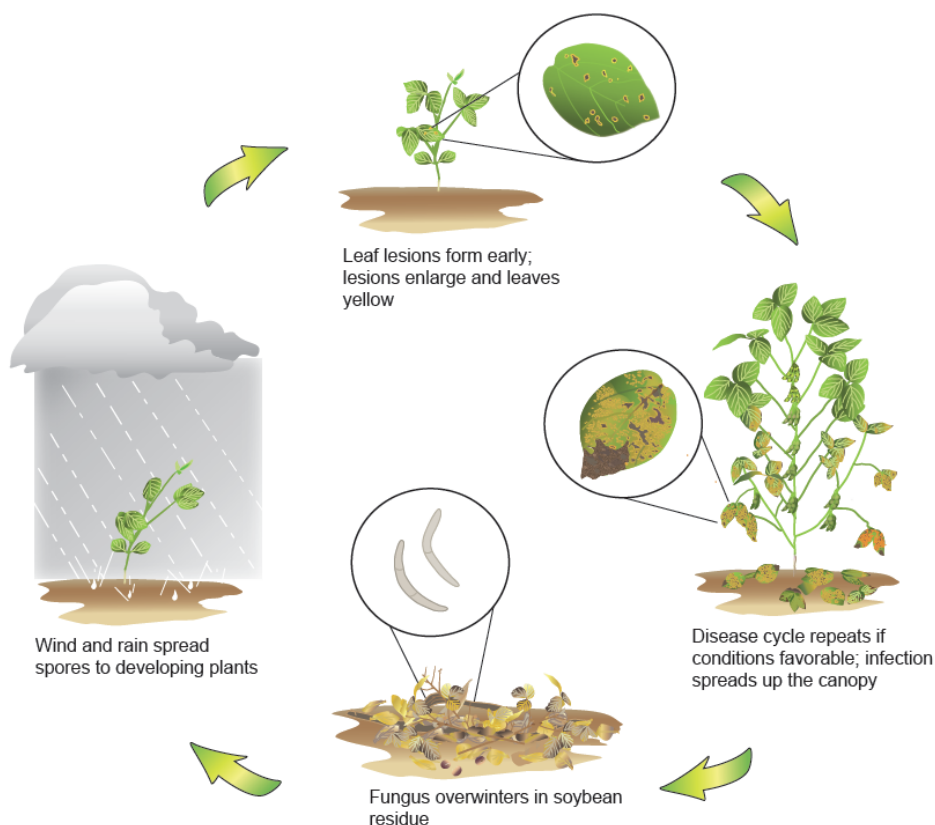
O fungo sobrevive em sementes infectadas e em restos de cultura. A infecção e o desenvolvimento da doença são favorecidos por condições quentes e úmidas. A dispersão dos esporos ocorre através da ação da chuva e do vento. O fungo necessita um período de molhamento mínimo de 8 horas e a temperatura entre 15-30°C para desenvolver sintomas (A.M.R. Almeida; et al).

Devido à sobrevivência do fungo nos restos culturais, o controle mais eficiente pode ser obtido pela rotação de culturas, acompanhado da melhoria das condições físico-químicas do

solo, com ênfase na adubação potássica. Em situações severas, o controle químico com pulverização de fungicidas é recomendado.

O inoculo primário tem origem nos restos culturais e nas sementes infectadas

De acordo com o manual de fitopatologia vol.2, adotar rotação de cultura para diminuição da incidência , adubação em equilíbrio, principalmente em potássio , aplicação de fungicida na parte aérea em R5.4/R5.5, juntamente com um tratamento de sementes bem realizado pode diminuir muito o inoculo e propagação da doença no campo.



Fonte: Crop Protection Network; a Product of Land Grant Universities

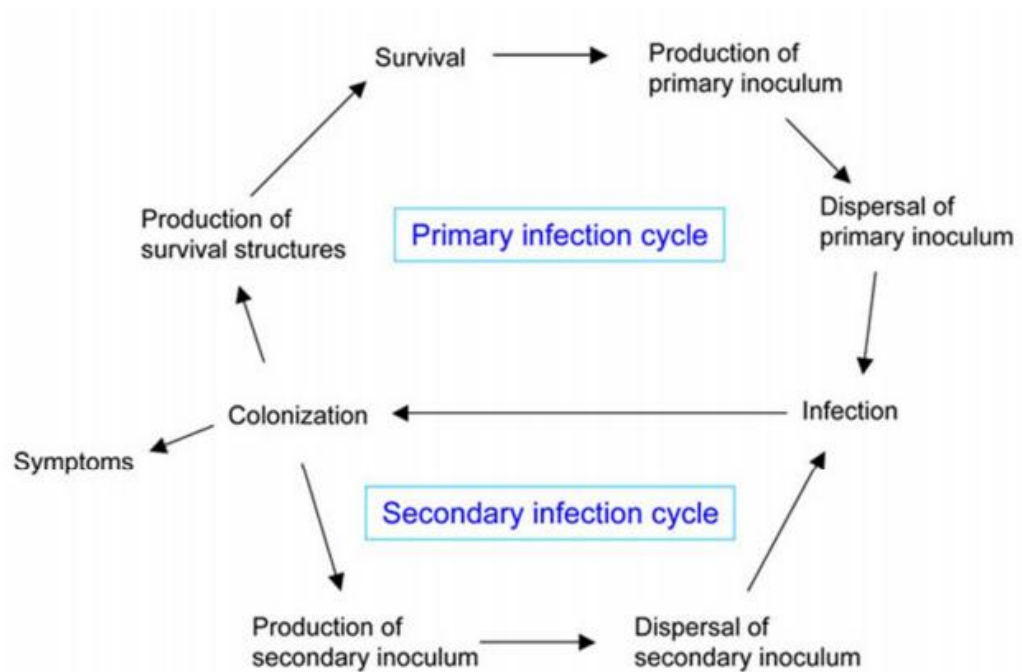
3.3 Mancha alva (*Corynespora cassiicola*)

As principais características dessa doença são lesões que tem início como uma pontuação parda que evoluem para grandes manchas circulares podendo ter coloração castanho claro como castanho escuro podendo ter até 2cm de diâmetro

De acordo com manual de fitopatologia vol2 o fungo é encontrado em praticamente todas as regiões de cultivo de soja do Brasil. Aparentemente, é nativo e infecta um grande número de plantas nativas e cultivadas. Pode sobreviver em restos de cultura e semente infectada. Umidade relativa é favorável à infecção na folha.

O fungo permanece viável em restos da cultura, podendo sobreviver no solo por um longo período de tempo. Devido ao grande número de hospedeiros sua sobrevivência é facilitada. Alguns hospedeiros são: algodão, feijão-miúdo ("cowpea"), pimenta, abóbora, quiabo, melancia, feijão e mamona. (LÉO PIRES FERREIRA, 1979).

De acordo com a EMBRAPA em um circular técnico sua disseminação se dá pelo vento e pelas sementes. Tem sido observado que isolados de folha de soja quando inoculados em raízes e vice-versa, apresentam os mesmos sintomas, sugerindo que a mesma espécie induz infecção tanto nas folhas quanto nas raízes. Infecções iniciais em raízes ocorrem durante o estágio de plântula.



Fonte: The (Emerging) Reality of *Corynespora cassicola*: Insights from a literature review, 2010.

4 Principais manchas foliares na cultura do café

De acordo com Mesquita et al. (2016), as principais manchas foliares que acometem a cultura do café são: cercosporiose, manchas de *Phoma*/manchas de ascochyta, mancha aureolada e mancha manteigosa.

4.1 Cercosporiose

Essa doença é conhecida também como mancha de cercospora, mancha de olho pardo ou olho de pomba (MESQUITA et al., 2016), acomete diversos cafezais por todo o país, em especial nas regiões altas do Espírito Santo e Minas Gerais, surgindo a partir de 1971, onde foi observado redução de até 30% do rendimento (MIGUEL et al., 1975).

A cercosporiose corresponde a uma mancha foliar de origem fúngica, causada pelo *Cercospora coffeicola* Berk & Cook. Esse patógeno tem como hospedeiros os cafezais, sendo eles o conilon, *Coffea canephora* Pierre ex Froenher (FERRÃO et al., 2012) e o *Coffea arabica* L. (MESQUITA et al., 2016). Em relação ao modo de reprodução do fungo tem sua fase sexuada (teleomorfo) denominada de *Mycosphaerella coffeicola* e a fase assexuada (anamorfo) como *Cercospora coffeicola* (VALE, 2016). O fungo possui os seguintes sinônimos: *Ramularia goeldiana* Sacc, *Cercospora coffeae* Zimm, *Cercospora herreraana* Farneti.

Entre as suas estruturas morfológicas os conídios e conidióforos se destacam. O conídio corresponde a estrutura do ciclo primário, que sobrevive sobre sementes e folhas por até nove meses sobre folhas e sementes, até encontrar as condições ideais para germinação. Esses podem ser dispersos pelo vento, insetos e pela água (VALE, 2016).

A doença desenvolve-se mais rapidamente quando a temperatura está entre 20° a 25°C, associada com alta umidade relativa do ar, podendo, no entanto, ter uma faixa de temperatura favorável que vai de 10° a 25°C. A disseminação do fungo ocorre pelo vento e por respingos de água da chuva ou da irrigação por aspersão (FERRÃO et al., 2012).

Após a germinação dos conídios e desenvolvimento da doença, que se inicia com os tubos germinativos penetrando na planta pelos estômatos e, após a penetração, o fungo coloniza os espaços inter e intracelulares do parênquima lacunoso da folha. No centro das lesões os esporodóquios são formados e esses formam o ciclo secundário da doença. A esporulação é favorecida sobre alta umidade relativa e temperaturas amenas, ocorrendo disseminação por vento, água ou insetos, de forma que o esporo atinge a planta por aberturas naturais e reinicia o ciclo (GODOY; BERGAMIN; SALGADO; 1997).

Condições de baixa temperatura, alta umidade, encharcamento de solo, ventos frios, insolação intensa, aliado a condições de precárias condições nutricionais, em especial de nitrogênio favorecem o aumento da incidência do patógeno na planta (GODOY; BERGAMIN; SALGADO; 1997).

4.2 Manchas de *Phoma*/Ascochyta

Essas doenças estão atreladas a injúrias causadas a parte aérea dos cafezais, incluindo manchas foliares, seca dos ponteiros e podridão de colo. O patógeno associado a essas doenças correspondem a fungos do gênero *Phoma*, que engloba mais de 200 espécies, entre elas as mais importantes para o café são o *Phoma costarricensis* Echandi e *Phoma tarda* Boerema & Bollen, tendo como sinônimo *Ascochyta tarda* Stewart e *Ascochyta coffeae* Hennings, onde a última causa a mancha de Ascochyta em específico (SALGADO; PFENNING, 2000).

Espécies desse fungo possuem em sua fase sexuada (teleomorfa) *Didymella*, que são heterotáticos (SALGADO et al., 2007). Essa fase sexuada possui ascósporos fusiformes com um septo, produzido quando ocorre a combinação de dois mating types opostos em condições ambientais favoráveis (SALGADO et al., 2007).

As condições ambientais que favorecem o desenvolvimento da doença correspondem a temperaturas abaixo de 20°C, umidade relativa do ar abaixo de 70% e ventos fortes, principalmente, em regiões com altitude superior a 900 m, mesmo na ausência da chuva, mas com umidade suficiente para causar no mínimo 4 horas de molhamento foliar (DORNELAS, 2017).

Esse fungo é necrotrófico (MESQUITA et al., 2016) e sobre as lesões é possível observar pseudotécios subepidermais que atacam folhas novas ou então folhas que possuem danos de insetos ou ocasionados por ventos de baixas umidades relativas atuando nas folhas (DORNELAS, 2017). Além disso, adubação com excesso de nitrogênio e desbalanço nutricional favorece o aparecimento da doença (MESQUITA et al., 2016).

4.3 Mancha aureolada

Corresponde a uma doença bacteriana que se originou no Brasil em 1956 na região de Garça que se espalhou para as principais regiões produtoras do país, sendo conhecida também como crestamento bacteriano ou mancha bacteriana (MESQUITA et al., 2016). Seu nome é

relacionado com a ocorrência de halo amarelado que circunda a região afetada, que possui formato irregular com centro necrótico.

A doença é causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, que ataca plantas de café *Coffea canephora* Pierre ex Froenher (FERRÃO et al., 2012) e o *Coffea arabica* L. (MESQUITA et al., 2016). Essas correspondem a bactérias gram-negativas flageladas (KATAGIRI; THILMONY; HE, 2002), que podem atacar diversas plantas, como as *Arabidopsis*.

Essa doença é favorecida pela ocorrência de climas frios associadas a chuvas finas, ocorrendo maior incidência de julho a setembro (GODOY; BERGAMIN; SALGADO; 1997). Entretanto nos meses de novembro e dezembro pode ocorrer quando dá-se entrada de frentes frias com vento e umidade (MATIELLO; ALMEIDA, 2015). A condição de exposição a ventos é fundamental em sua ocorrência, pois a doença sempre ocorre nas partes mais altas do terreno, não estando presente nas áreas de cafeeiros situadas em grotas, protegidas, sendo assim, barreiras físicas são essenciais para evitar proliferação dessa doença, pois diminuem o vento sobre as plantas. A ocorrência de ventos associados a temperaturas amenas promove danos mecânicos nas folhas, favorecendo a ocorrência da mesma, em especial em plantas jovens ou folhas novas de plantas adultas (GODOY; BERGAMIN; SALGADO; 1997).

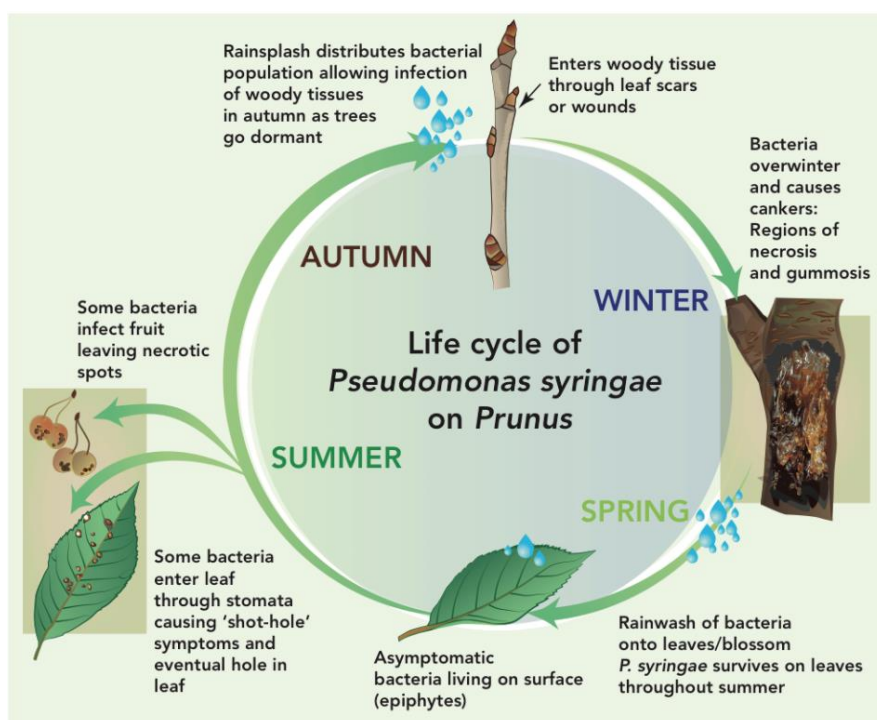


Figura 14: Ataque de *Pseudomonas syringae* em árvores do gênero *Prunus* (HARRISON, 2017)

4.4 Mancha Manteigosa

Essa doença ataca plantas de café conilon (*Coffea canephora*) e arábica (*Coffea arabica* L.), que é responsável por ocasionar manchas translúcidas de aspecto oleoso nas folhas, sendo essa a sintomatologia geral. Entretanto em alguns casos pode ocorrer definhamento e morte da planta (SILVA et al., 2017).

A doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, entretanto os estudos relacionados a essa doença ainda são insuficientes para definir algumas de suas principais características (FERREIRA; ABREU; PEREIRA, 2009). Silva et al., 2017 também afirma que as condições favoráveis ao desenvolvimento da doença ainda são desconhecidas. Entretanto, algumas evidências mostram que o fungo pode sobreviver em sementes de diferentes espécies (FERREIRA, 2010).

Entretanto, os fungos do gênero *Colletotrichum* possuem elevada importância agrícola, causando diversas doenças em plantas. Esses fungos produzem conídios hialinos e unicelulares, que são produzidos na fase assexuada. Esses conídios são dispersos por água (de chuva ou irrigação) que solubiliza a matriz transformando os conídios em respingos; insetos; ventos; implementos agrícolas, entre outros. Onde essas espécies possuem importância nas culturas do *Citrus* em geral (MENEZES; 2012).

5 Referências Bibliográficas:

- ABRAHAM FULMER, 2., 2010, Georgia Usa. **The (Emerging) Reality of *Corynespora cassiicola*: Insights from a literature review**. Georgia: University Of Georgia, 2010. 22 p. Disponível em: <https://www.cottoninc.com/wp-content/uploads/2017/04/AFulmer-Presentation.pdf>. Acesso em: 22 maio 2020.
- BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A.C.O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Embrapa Arroz e Feijão-Documents (INFOTECA-E), 2012.
- BACALTCHUK, B.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I. P. M.; COSTAMILAN, L. M.; MACIEL, J. L. N.; SALVADORI, J. R.; GAMBATTO, A. **Características e cuidados com algumas doenças do trigo**. Passo Fundo - RS: Embrapa trigo, 2006. 11 p. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do64.htm. Acesso em: 22 maio 2020.
- BASSOI, M. C; RIEDE, C. R; CAMPOS, L. A. C.; FOLONI, J. S; SIMONETI; JUNIOR, A. N; ARRUDA, K. M. A.; SILVA, S. R. **Cultivares de trigo e triticales BRS e IPR**: Embrapa e Iapar. 1ª. ed. Londrina, PR: Embrapa soja, 2019. 37 p.
- CANDAL NETO, J. F. et al. **Ocorrência de mancha de ascoquita (*Ascochyta* sp.) na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Espírito Santo**. 2016.
- DE OLIVEIRA, L. F. C. et al. Conhecendo a fenologia do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos. **Embrapa Arroz e Feijão-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.
- DOENÇAS de trigo no Brasil. *In*: DOENÇAS de trigo no Brasil. Passo Fundo - RS: Embrapa trigo, 2011. cap. 12, p. 283-324.
- DOENÇAS de trigo no Brasil. *In*: LAU, D; SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J. M. C.; COSTAMILAN, L. M.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I. P. M. **Doenças de trigo no Brasil**. 1ª edição. ed. Passo Fundo - RS: Embrapa trigo, 2011. cap. 12, p. 283-324.
- DORNELAS, G. A. **Mancha de phoma do cafeeiro: relação com irrigação, fertilidade do solo e nutrição de plantas**. 2017. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia/fitopatologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/13068/1/TESE_Mancha%20de%20phoma%20do%20cafeeiro%20rela%C3%A7%C3%A3o%20com%20irriga%C3%A7%C3%A3o%20e%20nutri%C3%A7%C3%A3o%20de%20plantas.pdf. Acesso em: 25 mai. 2020.
- FERREIRA, J. B.; ABREU, M. S.; PEREIRA, I. S. Análise da dinâmica, estrutura de focos e arranjo espacial da mancha manteigosa em campo. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 24-30, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000100003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 27 mai. 2020.
- FERREIRA, J. B. et al. Transmissibilidade e efeito do tratamento de sementes de cafeeiros com mancha manteigosa (*C. gloeosporioides*). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 1, p. 101-108, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000100013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 27 mai. 2020.

FERREIRA, L.P. **Circular Técnico número 1**. Londrina: Embrapa, 1979. v.1.

FERRÃO, R. G. et al. **Café Conilon**: técnicas de produção com variedades melhoradas. 4. ed. Vitória: Incaper, 2012. 76 p. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/circulartecnica-cafeconilon.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2020.

FRANCO, J. R. et al. **Método computacional para Identificação do fungo Cercospora Kiikunchii em sementes de soja**. 2017. 111 f. Tese (Doutorado) - Curso de Computação Aplicada, Tecnologia, Universidade Federal de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/146/1/dissertacao_jaqueline_franco.pdf>. Acesso em: 22 maio 2020

GODOY, C. V. et al. Doenças da soja. In: AMORIM, L. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 5. ed. vol. 2. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. Cap. 67. p. 657-676.

GODOY, C. V.; BERGAMIN, A.; SALGADO, C. L. **Doenças do cafeeiro**. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). Manual de fitopatologia, doenças das plantas cultivadas. 3 rd ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1997. v. 2, p. 184–200. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/fitolima/manual-de-fitopatologia-vol-2-doenas-das-plantas-cultivadas>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

HARRISON, R. **Developing durable disease resistance to bacterial canker of cherry**. 2017. Disponível em: <<http://www.emr.ac.uk/projectposts/developing-durable-disease-resistance-bacterial-canker-cherry/>>. Acesso em: 26 maio 2020.

KATAGIRI, F.; THILMONY, R.; HE, S. Y. The Arabidopsis Thaliana-*Pseudomonas Syringae* Interaction. **The Arabidopsis Book**, Bethesda, v. 1, n. 39, p. 1-9, mar. 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3243347/#i1543-8120-20-1-1-Agrios1>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

KIMATI, H; AMORIM, L.; FILHO, A. B.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia**: Doenças das plantas cultivadas. [S. l.: s. n.], 1997. 706 p. v. 2. ISBN 85-318-0008-0.

KUDO, A. S. **Aerobiologia de conídios e manejo das cercosporioses da soja (*Glycine max*)**. 2009. 86 f. Tese (Doutorado) – Curso de Fitopatologia, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2009.

LAVILLA, M. et al. **Prevalencia y severidad de tizón foliar por Cercospora en diferentes regiones sojeras de Argentina**. 216. 5 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, Argentina, 2016. Disponível em: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_pergamino_prevalencia_y_severidad_de_tizon_foliar_por_cercospora_en_diferentes_regiones_sojeras_de_argentina.pdf>. Acesso em: 22 maio 2020.

MANUAL DE FITOPATOLOGIA, 1., 1997, São Paulo. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1997. 2 v. Disponível em: <<http://files.prof-vanderufersa.webnode.com.br/200000142-da429dac03/Livro%20-%20Manual%20de%20Fitopatologia%20-%20vol.2.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2020

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R. **Ataque da bacteriose mancha aureolada (*Pseudomonas seryngae* pv *garcae*) se espalha nas lavouras cafeeiras**. Varginha: Procafé, 2015. 1 p. Disponível em: <<http://fundacaoprocafe.com.br/downloads/Folha001Pseudomonas.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

MENEZES, H. D. **Inativação fotodinâmica de conídios dos fungos *Aspergillus nidulans*, *Colletotrichum acutatum* e *Colletotrichum gloeosporioides* com fotossensibilizadores fenotiazínicos e cumarínicos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicadas à Farmácia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60135/tde-26102012-154056/publico/Dissertacao_corrigida.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2020.

MESQUITA, C. M. et al. **Manual do café: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 64 p. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/livro_disturbios_fisiologicos_pragas_doen%C3%A7as.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2020.

MIGUEL, A.E., MASK, Z., MATIELLO, J.B. & ALMEIDA, S.R. Efeito de fungicidas no controle de *Cercospora coffeicola* em frutos de café. Resumos 3º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Curitiba, PR. 1975. p.18-21.

QUINTELA, E. D. et al. Manejo fitossanitário do feijoeiro. **Embrapa Arroz e Feijão-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2005.

REIS, E. M. **Patologia de sementes de cereais de inverno**. 1. Ed. [s. L.]: cnda, 1987. 32 p. ISBN cdd: 633.110981.

REIS, E. M.; FERNANDES, J. M. C.; PICININI, E. C. **ESTRATEGIAS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS DO TRIGO**. Passo Fundo - RS: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1988. 52 p. ISBN ISSN 0101-6644

SALGADO, M.; PFENNING, L. H. **Identificação e caracterização morfológica de espécies de Phoma do cafeeiro no Brasil**. 2000. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/549>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

SALGADO, M. et al. Primeiro relato da ocorrência de *Didymella* sp., fase sexuada de *Phoma tarda*, em *Coffea arabica* no Brasil. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., 2007, Águas de Lindóia. **Anais**. Brasília: Embrapa Café, 2007. p. 1-3. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2533/179995_Art168f.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 mai. 2020.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J. M. C.; COSTAMILAN, L. M. **Manual de Identificação de Doenças de Trigo**. Passo Fundo - RS: Embrapa, 2012. 44 p. ISBN ISSN 1516-5582.

SARTORATO, A.; RAVA, C. A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle.** EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 1994.

STENGLEIN, S., PLOPER, L. D., VIZGARRA, O., & BALATTI, P. (2003). Angular Leaf Spot: **A Disease Caused by the Fungus *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris on *Phaseolus vulgaris* L.** *Advances in Applied Microbiology*, 209–243. doi:10.1016/s0065-2164(03)01009-8.

TANAKA, M. A. S. et al. **Ocorrência e sintomas da mancha de *Ascochyta* em Feijão-Vagem.** *Bragantia*, v. 55, n. 2, p. 263-268, 1996.

VALE, P. A. S. **Caracterização de *Cercospora coffeicola* por filogenia molecular multigênica.** 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biotecnologia Vegetal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/11075/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Cercospora%20coffeicola%20por%20filogenia%20molecula r%20multig%C3%AAnica.pdf#page=19&zoom=100,208,170>. Acesso em: 26 maio 2020.

WENDLAND, A.; LOBO JUNIOR, M.; DE FARIA, J. C. Manual de identificação das principais doenças do feijoeiro-comum. **Embrapa Arroz e Feijão-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.

YE, Tian et al. **Cupriavidus sp. HN-2, a Novel Quorum Quenching Bacterial Isolate, is a Potent Biocontrol Agent Against *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.** *Microorganisms*, v. 8, n. 1, p. 45, 2020.