



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”  
DOENÇAS DAS GRANDES CULTURAS



**TRABALHO 5**  
**MANCHAS FOLIARES – CAFÉ, SOJA, MILHO E ALGODÃO**

**Alunos:**

Heitor Junqueira Vilela - 9818791

Olavo Mendonça Marques Filho - 9370639

Marcelo Franzini Erhart de Barros - 9818530

Erik Yuri Camargo Barros - 9818227

Piracicaba

2020

## SUMÁRIO

1. MILHO.....	3
1.1 Item 1 Milho .....	3
1.2 Item 2 Milho .....	5
1.3 Item 3 Milho .....	5
1.4 Item 4 Milho .....	6
1.5 Item 5 Milho .....	7
2. REFERÊNCIAS MILHO .....	8
3. MANCHAS FOLIARES DA CULTURA DO CAFÉ.....	10
3.1 Cercosporiose.....	10
3.2 Mancha de Phoma e mancha de Ascochyta.....	11
3.3 Mancha aureolada.....	12
3.4 Mancha manteigosa .....	13
3.5 Antracnose .....	14
4. REFERÊNCIAS CAFÉ.....	15
5. PRINCIPAIS MANCHAS FOLIARES NA CULTURA DA SOJA .....	18
5.1 Antracnose .....	18
5.2 Mancha parda ou Septoriose .....	18
5.3 Mancha-alvo .....	19
5.4 Crestamento bacteriano .....	21
5.5 Pústula bacteriana .....	21
6. REFERENCIAS SOJA .....	22
7. PRINCIPAIS MANCHAS FOLIARES DA CULTURA DO ALGODÃO .....	24
7.1 Mancha De Ramulária.....	24
7.2 Ramulose.....	25
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CULTURA DO ALGODÃO.....	26

## 1. MILHO

### 1.1 Item 1 Milho

As principais doenças selecionadas para a cultura do milho são: Mancha-branca, Cercosporiose, Helminthosporiose, Mancha-de-bipolaris, Antracnose, Mancha-de-diplodia, Podridão-da-espiga, Podridão-do-colmo (MEDEIROS et al., 2018).

A Mancha-branca, segundo Medeiros et al. (2018), possui agente etiológico desconhecido, sendo associado geralmente com o fungo *Phaeosphaeria maydis* e bactéria *Pantoea ananatis*. Essa mesma doença, possui um agente etiológico com nome diferente para Casela et al. (2006), sendo *Pantoea ananas*. Para o microrganismo **Phaeosphaeria maydis** (Henn.) Rane, Payak e Renfro (sin. **Sphaerulina maydis** Henn.) se tem o Anamorfo *Phyllosticta* sp (GONÇALVES et al., 2013). Sua planta hospedeira é o milho, tendo ação nas folhas da planta. Segundo Fernandes & Oliveira (2000), não são conhecidos outros hospedeiros para a Mancha-branca.

A Cercosporiose é causada pelos agentes etiológicos *Cercospora zea-maydis* e *C. sorghi* f. sp. **Maydis** (CASELA et al., 2006). A Cercosporiose para Medeiros et al. (2018), foi citada como causada pelo agente etiológico *Cercospora* spp. Em trabalho de Pinto et al., (2006), os agentes etiológicos foram os mesmos citados por Casela et al. (2006). O nome é Cercosporiose é de uso comum entre todos os autores citados. Segunda Casela et al. (2006), o milho é o único hospedeiro da *C. sorghi* f. sp. **Maydis** e não foi observado outros hospedeiros nos textos. Nos artigos consultados e citados no texto, não foram observados anamorfos e teleomorfos.

A doença causada pelo agente etiológico *Exserohilum turcicum*, é denominada como Helminthosporiose (MEDEIROS et al., 2018). Essa mesma doença, segundo Pinto et al. (2006), é denominada de Mancha por turcicum, causada pelo fungo *Exserohilum turcicum*, citando o nome anterior do fungo como *Helminthosporium turcicum*. Os hospedeiros dessa doença são o sorgo, capim sudão, o sorgo de halepo, teosinto (CASELA, 2006) e o capim massambará (FERNANDES & OLIVEIRA, 2000). Segundo Cota et al. (2013), o fungo *Exserohilum turcicum* é anamorfo do *Setosphaeria túrcica* e possui sinónimas *Helminthosporium turcicum* Pass., *Bipolaris turcica* (Pass.) Shoemaker; *Drechslera túrcica* (Pass.) Subramanian & P. C. Jain.

Para Casela et al. (2006), foi dado o nome Helminthosporiose para duas doenças diferentes, uma causada pelo fungo *Exserohilum turcicum* e outra para *Bipolaris maydis*. Contudo, para Pinto et al. (2007), a doença para esse último agente etiológico citado

(*Bipolaris maydis*), é denominada de Mancha por *Bipolaris maydis* e para Medeiros et al. (2018) é denominada de Mancha-de-bipolaris, tendo também como agente etiológico *Bipolaris zeicola*. Para o fungo *Bipolaris maydis*, foi constatado a Raça T do fungo (COSTA et al., 2018), a Raça O (PINTO et al., 2007) e a Raça C (DA COSTA et al., 2014). O fungo ascomiceto *Bipolaris maydis* possui um telemorfo denominado de *Cochliobolus heterostrophus* (DA COSTA et al., 2014). A planta hospedeira desse fungo é o milho, tendo como órgão afetado a folha (MEDEIROS et al., 2018) e nos outros artigos, não foram reportados outras plantas hospedeiras.

A doença denominada de Antracnose é causada pelo agente etiológico *Colletotrichum graminicola* (MEDEIROS et al., 2018). Essa doença também, para o mesmo agente etiológico pode ser denominada de Antracnose-foliar (PINTO et al., 2006). Esse mesmo agente em trabalho escrito por Pinto et al. (2007) tem a doença denominada de Antracnose do colmo. Esse patógeno, tem como planta hospedeira o milho, tendo influência em duas diferentes doenças, na Antracnose-foliar e na Podridão-do-colmo, desse modo, o fungo é capaz de infectar folhas, colmos, espigas, raízes e pendão (CASELA et al., 2006). O fungo *Colletotrichum graminicola* possui telemorfo denominado de *Glomerella graminicola* D.J. Politis (PARREIRA et al., 2014).

A doença chamada de Mancha-de-diplodia tem como agente causal o fungo ascomiceto *Stenocarpella macrospora* (MEDEIROS et al., 2018). O nome é encontrado sendo descrito como Mancha por *Stenocarpella macrospora* e o gênero *Stenocarpella*, pode estar ligado a podridão-do-colmo (PINTO et al., 2006). A planta hospedeira dessa doença é o milho, infectando principalmente as folhas (MEDEIROS et al., 2018). Nos artigos consultados e citados no texto, não foram observados anamorfos e telemorfos.

A podridão-do-colmo, é causada por diferentes gêneros de espécies, e também pelo mesmo fungo causador da Antracnose, o *Colletotrichum graminicola*. Os outros gêneros causadores da podridão-do-colmo são: *Stenocarpella* sp. e *Fusarium* sp. (MEDEIROS et al., 2018). Em outro trabalho, a podridão do colmo é dividida em Podridão por *Stenocarpella*, Podridão de *Fusarium*, Antracnose do colmo, Podridão Seca do Colmo, Podridão causada por *Pythium aphanidermatum* e Podridões bacterianas. A Podridão de *Stenocarpella* pode ser causada ou pelo fungo *Stenocarpella maydis* ou *Stenocarpella macrospora*. A Podridão de *Fusarium*, pode ser causada pelos fungos *Fusarium moniliforme* e *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. A Antracnose do colmo, é causada pelo fungo *Colletotrichum graminicola*. A Podridão Seca do Colmo é causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*, sendo mais correlacionado com fungos

de solo. As Podridões Bacterianas, são causadas por bactérias do gênero *Pseudomonas* e *Erwinia*, sendo mais encontradas nos solos (CASELA et al., 2006). Dentre os patógenos que causam podridões do colmo, alguns são descritos como patógenos presentes nos solos, como o *Fusarium* spp., *Pythium aphanidermatum*, *Macrophomina phaseolina* e *Pseudomonas*. Os patógenos *Stenocarpella maydis*, *Stenocarpella macrospora* e *Colletotrichum graminicola* foram descritos seus hospedeiros nos itens acima. A bactéria *Erwinia* spp., segundo Mariano et al., (2005), possuem uma gama de outros hospedeiros além do milho. Nos artigos consultados e citados no texto, não foram observados anamorfos e telemorfos.

A Podridão-da-espiga tem como agentes etiológicos uma gama de espécies, sendo elas *Stenocarpella*, *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. Nesses casos, o hospedeiro é a planta de milho, como citado anteriormente, e o gênero *Penicillium* não foi citado outros hospedeiros. Em relato de Luz (1995), é dito que o patógeno mais frequente no gênero *Penicillium* é o *Penicillium oxalicum* Currie & Thom.

### **1.2 Item 2 Milho**

O ciclo primário, confere a fase de sobrevivência do patógeno e o começo de sua disseminação. Nesse item, será abordado a forma de sobrevivência de cada patógeno citado.

Os patógenos das doenças: Mancha-branca, Cercosporiose, Helminthosporiose, Mancha-de-bipolaris, Antracnose, Mancha-de-diplodia, Podridão-de-espiga e Podridão-do-colmo tem sua sobrevivência nos restos culturais da cultura (MEDEIROS et al., 2018). Os restos culturais, permitem que as estruturas de propagação dos patógenos sobrevivam durante o período de entressafra da cultura do milho. Dando ênfase assim, a necessidade de rotação de culturas, para evitar a sobrevivência e disseminação das doenças (PINTO et al., 2007).

### **1.3 Item 3 Milho**

A Mancha-branca é disseminada pelo vento e a água de chuva (MEDEIROS et al., 2018).

A Cercosporiose é disseminada através de esporos, que ficam em sementes contaminadas e são levadas através de ventos e água de chuva (CASELA et al., 2006).

A Helminthosporiose é disseminada pelo transporte de conídios, por sementes contaminadas, vento e água de chuva (CASELA et al., 2006; MEDEIROS et al., 2018).

A Mancha-de-bipolaris é disseminada por conídios pelo vento e água de chuva (CASELA et al., 2006; MEDEIROS et al., 2018).

A Antracnose pode ser disseminada por micélio e conídios. Quando é disseminada por conídios, o mesmo é levado por respingos de chuva (CASELA et al., 2006). Essas estruturas podem ser disseminadas por sementes contaminadas e vento (MEDEIROS et al., 2018).

A Mancha-de-diplodia é disseminada por esporos, em sementes contaminadas, ou tendo os esporos levados pelo vento e água de chuva (CASELA et al., 2006; MEDEIROS et al., 2018).

A Podridão-da-espiga é disseminada por sementes contaminadas, vento e água de chuva (MEDEIROS et al., 2018).

A Podridão-do-colmo é disseminada em geral por sementes contaminadas, vento e água de chuva (MEDEIROS et al., 2018). A Podridão *Stenocarpella* é disseminada na forma de picnídeos ou de micélio nas sementes, sendo picnídeos nos restos culturais. A Antracnose do colmo é disseminada por micélio e conídios (CASELA et al., 2006). As outras podridões ou são com fungos de solo, ou são bacterianas.

#### **1.4 Item 4 Milho**

A Mancha-branca precisa de alta precipitação, alta umidade relativa (>60%) e baixas temperaturas noturnas, em aproximadamente 14°C. A realização de plantios tardios favorecem a doença (CASELA et al., 2006).

A Cercosporiose tem como condições favoráveis a ocorrência de dias nublados, com alta umidade relativa, presença de orvalho e de cerração (PINTO et al., 2007).

A Helminthosporiose é favorecida por temperaturas moderadas, na faixa de 18 a 27°C, presença de orvalho (CASELA et al., 2006) e alta umidade relativa (>90%) (COTA et al., 2013).

A mancha-de-bipolaris é favorecida por uma temperatura ótima na faixa de 22 a 30°C e alta umidade relativa (CASELA et al., 2006).

A Antracnose é favorecida por longos períodos de altas temperaturas e umidade (CASELA et al., 2006; PINTO et al., 2007). O Sistema de Plantio Direto (SPD) favorece a Antracnose (PINTO et al., 2006).

A Mancha-de-diplodia é favorecida em cultivares suscetíveis plantadas em condição de plantio direto em monocultura. Esse fungo ocorre com maior frequência em

regiões onde a altitude é abaixo de 500 metros, com um ambiente úmido (COSTA et al., 2013).

A Podridão-do-colmo pode ser favorecida por fatores estressantes, como danos nas folhas e colmos por insetos, umidade excessiva ou deficiente do solo, baixo teor de potássio (K), em relação ao nitrogênio (N), longos períodos de nebulosidade, alta densidade de semeadura e a ocorrência de chuvas excessivas, acima do normal. Além disso, o SPD pode aumentar consideravelmente a fonte de inóculo para essa doença (CASELA et al., 2006).

A podridão-da-espiga em geral, ocorre quando se tem grande umidade ou excesso de chuvas entre a fase de floração feminina, quando ocorre a liberação de estigmas, até a colheita (LUZ, 1995).

### **1.5 Item 5 Milho**

A Mancha-branca possui estudos que buscam identificar seus agentes etiológicos com maior precisão, contudo, é difícil citar um ciclo da doença em si. Além disso, em trabalho de Costa et al. (2013), é identificado estruturas reprodutivas para o fungo *P. maydis*, sendo elas o pseudotécio (sexuada) e picnídio (assexuada), sendo hipóteses para disseminação da doença.

A Cercosporiose é disseminada no ciclo secundário por esporos, principalmente pelo vento. Essa doença, tem formas de dispersão iguais, tanto no ciclo primário, quanto o secundário (CASELA & FERREIRA, 2003).

A Helminthosporiose no seu ciclo secundário tem a liberação de conídios, que são dispersos a longas distâncias pelo vento. A maior liberação dos conídios ocorre após a ocorrência de chuvas, em períodos de alta umidade relativa ou orvalho, tendo período de maior liberação entre 8 e 12 horas da manhã (COTA et al., 2013).

A mancha-de-bipolaris tem sua disseminação secundária ocorre através de conidióforos e conídios que são gerados após invasão dos micélios do fungo em células do parênquima, que causa lesões foliares. Para que isso ocorra, deve ter a presença de água livre na superfície das folhas e temperatura variando de 18 a 26°C.

A Antracnose dissemina na fase secundária os conídios, igual na primária, e há formação de outras estruturas, como hifopódio, hifa de corrida e microescleródios, sendo localizadas no sistema radicular. Nas folhas, para ciclo secundário, são formadas setas, que é o acúmulo de vesículas na extremidade da hifa (PARREIRA et al., 2014).

A Mancha-de-diplodia é disseminada por conídios, que precisam de água ou vento para chegar a outras plantas (CASA et al., 2003).

As Podridões tanto da espiga, quanto do colmo, ocorrem de maneira semelhante as descritas acima, pois como já foi visto, alguns patógenos infectam tanto folha quanto espiga ou colmo, tendo desse modo forma de disseminação e condições ambientais semelhantes. Os outros microrganismos não foram citados por serem doenças de solo.

## **2. REFERÊNCIAS MILHO**

CASA, Ricardo T.; REIS, Erlei M.; ZAMBOLIM, Laércio. **Dispersão vertical e horizontal de conídios de *Stenocarpella macrospora* e *Stenocarpella maydis***. Fitopatologia Brasileira, v. 29, n. 2, p. 141-147, 2004.

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, NFJ de A. **Doenças na cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2006.

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S. **A cercosporiose na cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 2003.

COSTA, R. V. et al. **Patogenicidade de *Pantoea ananatis* e *Phaeosphaeria maydis* em plantas de milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2013.

COTA, L. V.; DA SILVA, D. D.; DA COSTA, R. V. **Helmintosporiose causada por *Exserohilum turcicum* na cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2013.

DA COSTA, R. V.; COTA, L. V.; DA SILVA, D. D. **Doenças causadas por fungos do gênero *Stenocarpella* spp.(*Diplodia* spp.) em milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2013.

DA COSTA, R. V.; DA SILVA, D. D.; COTA, L. V. **Mancha-de-bipolaris-do-milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTE/CA-E), 2014.



FERNANDES, Fernando Tavares; OLIVEIRA, E. de. **Principais doenças na cultura do milho**. Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 2000.

GONÇALVES, R. M. et al. **Mancha-foliar-de-Phaeosphaeria (mancha-branca-do-milho): fungo ou bactéria?**. Embrapa Milho e Sorgo-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2013.

LUZ, WC da. **Diagnose e controle das doenças da espiga de milho no Brasil**. Passo Fundo RS. EMBRAPA, 1995.

MARIANO RLR; SILVEIRA EB; ALVARADO ICM; SILVA AMF. 2005. **Bactérias fitopatogênicas pectinolíticas dos gêneros Pectobacterium e Dickeya**. Recife: Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica.

MEDEIROS, Flávio Henrique Vasconcelos de. **Manejo de Doenças de Milho no Sistema de Produção de Grãos**. In: PAES, Maria Cristina Dias. Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil. Sete Lagoas - Mg: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2018. p. 866-890.

PARREIRA, Douglas Ferreira et al. **A antracnose do milho**. Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas, v. 8, n. 1, 2014.

PINTO, NFJA; OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F. T. **Manejo das principais doenças do milho**. Circular Técnica, Sete Lagoas-MG, 2007.

PINTO, NFJ de A.; DOS SANTOS, Maria Amélia; WRUCK, D. S. M. **Principais doenças da cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2006.

### 3. MANCHAS FOLIARES DA CULTURA DO CAFÉ

#### 3.1 Cercosporiose

A cercosporiose, também conhecida como mancha de cercospora, mancha de olho pardo ou olho de pomba, é uma doença fúngica causada pelo patógeno *Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke (anamorfo), que ocorre nos frutos e folhas de café arábica e conilon (MESQUITA et al., 2016). A doença também é atribuída ao fungo **Cercospora coffea** Zim, que apresenta algumas características morfológicas diferentes do primeiro, mas alguns autores não consideram essas suficientes para caracterização da espécie (Kimari et al., 2016). Sua fase teleomórfica é *Mycosphaerella coffeicola* (Cooke) Stevenson & Wellman (1944) (LABORDE, 2014). A sobrevivência do patógeno ocorre através de estruturas reprodutivas chamadas de conídios, que podem permanecer viáveis durante, aproximadamente, nove meses em restos culturais, até as condições tornarem-se favoráveis para um novo ciclo de infecção (FERNANDES, 1988).

As condições ótimas para disseminação do patógeno são temperaturas amenas, em torno de 24°C, e elevada umidade relativa do ar (FERNANDES, 1988). Após atingir tais condições, Laborde (2014) afirma que os conídios são disseminados por água, vento ou insetos até atingir o tecido que infectará. Neste local ocorrerá a germinação e penetração do tubo germinativo dentro de aberturas naturais ou cutícula ou ferimentos (LABORDE, 2014).

Segundo Senar (2017), a infecção e colonização são maximizadas em ambientes com temperaturas entre 18 a 24°C, umidade relativa do ar em torno de 80%, insolação excessiva, nutrição desequilibrada ou deficiente (principalmente deficiência de nitrogênio ou desequilíbrio entre potássio e nitrogênio), sistema radicular pouco desenvolvido, estresse hídrico, solos com textura inadequada e em anos de alta produtividade com elevada carga. Período de molhamento foliar entre 6 a 12 horas resulta em máxima severidade de cercosporiose (SANTOS et al., 2008).

Após a infecção, o fungo necrotrófico mata células para se alimentar dando origem às lesões nas folhas ou frutos (SANTOS et al., 2008). Segundo Laborde (2014), no centro das lesões das folhas forma-se uma mancha cinza claro (no fruto esta tem coloração marrom) que contém estruturas reprodutivas (**conodióforos** e conídios). Estas darão continuidade ao ciclo secundário de forma a propagar a doença, proporcionando uma epidemia no cafezal caso não haja métodos de controle empregados (LABORDE, 2014). As condições de temperatura amena (24°C) e elevada umidade do ar são favoráveis

para disseminação dos conídios na disseminação secundária através do vento ou água ou insetos (LABORDE, 2014).

### 3.2 Mancha de Phoma e mancha de Ascochyta

A mancha de phoma, também conhecida como phoma ou requeima é uma doença causada pelo fungo *Phoma tarda* (R. W. Stewart) H. Verm (sinônimos *Ascochyta tarda* Stewart 1957; *Ascochyta coffeae* Hennings 1902) (SALGADO; PFENNING, 2000). O gênero *Phoma* apresenta mais de 2000 espécies e algumas provocam doença na parte aérea dos cafezais (arábica e conilon), como desfolha, seca de ramos, morte de novas brotações, morte de flores e frutos (SALGADO; PFENNING, 2000). Além disso, dentro do gênero em questão algumas espécies, inclusive *P. tarde*, apresenta *Didymella* como fase sexuada (SALGADO et al., 2007).

Dentro desse cenário, a mancha de ascochyta, causada pelo fungo *Ascochita* spp., é muitas características similares a mancha de phoma, entretanto o dano causado por essa é diferente e as condições ótimas de propagação referente a temperaturas abrange um intervalo maior de 15° a 24°C (SALGADO; PFENNING, 2000). Com relação ao resto, todas as condições favoráveis ao ciclo primário e secundário imposta para *Phoma* spp. serve para *Ascochita* spp. (SENAR, 2017).

Segundo Salgado e Pfenning (2000), as diferentes espécies de *Phoma* spp. ocorrem de maneira limitada devido as variantes ambientais, como temperatura, umidade relativa do ar, intensidade luminosa e altitude. Os mesmos autores afirmam que no Brasil foram constatadas cinco espécies que provocam lesões em folhas, flores, frutos e ramos: *P. tarda*, *P. costarricensis*, *P. jolyana* var. *jolyana*, *P. herbarum* e *P. leveillei*. As duas primeiras espécies são as mais comuns no País, sendo a primeira a principal, enquanto *P. costarricensis* ocorre em algumas localidades com mais de 1000m de altitude (PATRICIO; OLIVEIRA, 2013). As três últimas ocorrem em locais com temperaturas média mais elevadas (SALGADO; PFENNING, 2000).

O ascósporo do patógeno sobrevive em restos culturais de forma saprofítica (nutrição a partir da decomposição de matéria orgânica) e é espalhado através do vento, água, insetos e implementos agrícolas para dar início ao ciclo primário de infecção (SALGADO et al., 2007). Dessa forma, épocas do ano que apresentam elevado volume de chuvas, vento frio e temperatura média entre 17 a 22°C são as mais propícias ao ataque do patógeno, através da germinação e penetração dos ascósporos (MESQUITA et al., 2016).

A mancha de phoma é, geralmente, mais problemática em lavouras com altitudes acima de 800m (PATRICIO; OLIVEIRA, 2013). Patricio e Oliveira (2013) afirmam que o pico de infecção e colonização em áreas que apresentam o inóculo ocorre entre março e abril (início outono) e setembro e outubro (início primavera), pois as temperaturas são baixas e a umidade do ar é alta devido chuvas frequentes. Ferimentos na planta causados por ventos constantes, chuva de granizo, colheita e ataque de pragas contribuem para a entrada do fungo (SENAR, 2017). Mesquita et al. (2016) complementa que a adubação excessiva de nitrogênio deixa a planta mais suscetível ao ataque.

No ciclo secundário, os ascósporos são disseminados pelo vento, máquinas, insetos ou chuvas para outras plantas (SALGADO et al., 2007).

### **3.3 Mancha aureolada**

A mancha aureolada ou crestamento bacteriano ou mancha bacteriana é uma doença causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *Garcae* (Amaral, Teixeira & Pinheiro) Young, Dye & Wilkie (SENAR, 2017). Pode infectar folhas, frutos novos e extremidade dos ramos, tanto do café arábica quanto do conilon, gerando uma lesão pardo-escura arredondada, que é rodeada por um halo amarelado (MESQUITA et al., 2016). Na fase reprodutiva, a necrose dos tecidos pode ser observada nas rosetas, nos restos de flores e nos chumbinhos, podendo haver o abortamento de grãos de acordo com a severidade da doença (SENAR, 2017).

No ciclo primário, o patógeno sobrevive em restos culturais do ciclo anterior, alimentando-se da decomposição de compostos orgânicos (saprófito) (ZOCOLLI; TAKATSU; UESUGI, 2011). Segundo Zocolli, Takatsu e Uesugi (2011), a ocorrência de vento, água de irrigação, insetos ou maquinário agrícola são os meios que a bactéria usará para chegar à planta de café. Os mesmos autores afirmam que, assim como para Mancha de Phoma, condições chuvosas e de baixa temperatura são favoráveis à disseminação. Qualquer tipo de lesão provocada à planta, seja por ventos constantes, insetos, maquinário, granizo ou outras doenças são portas de entrada à bactéria (SENAR, 2017). Mesquita et al. (2016) completa que localidades acima de 800m são mais propícias à ocorrência da doença.

As mesmas condições favoráveis à disseminação podem ser atribuídas à infecção e colonização, sendo que quanto mais injuriado o cafezal estiver, maior a probabilidade será de ocorrência da doença caso exista o inóculo na área (MESQUITA et al., 2016). Em especial, os meses de outubro a janeiro e abril a julho são os melhores períodos à

ocorrência, devido baixas temperaturas e chuvas constantes (MESQUITA et al., 2016). O orvalho também pode ser um condicionador ao aumento de umidade, gerando um microclima favorável ao desenvolvimento da doença (MESQUITA et al., 2016). Segundo Pérez et al. (2016), existe uma correlação de adubação excessiva de nitrogênio e potássio relacionada ao maior aparecimento de mancha aureolada.

No ciclo secundário, as bactérias presentes na parte vegetativa ou reprodutiva de uma planta infectada passam de uma planta para outra pelos mesmos meios da disseminação inicial, principalmente na época colheita dos frutos, pois o ato de derriça, seja manual ou maquinaria, costuma “machucar” a planta (MESQUITA et al., 2016).

### **3.4 Mancha manteigosa**

A mancha manteigosa é uma doença fúngica causada pelo agente *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (SENAR, 2017). Segundo Pereira et al. (2005), este ataca a parte vegetativa do cafezal, promovendo manchas de coloração verde-claro em folhas novas, de aspecto oleoso e mais opaca comparado ao limbo foliar. O mesmo autor complementa que nos estádios mais avançados, as folhas doentes **apresentas** manchas evoluídas em lesões deprimidas, necróticas, de coloração marrom-claro e com bordas irregulares. Por fim, Pereira et al. (2005) complementa que as folhas caem e os ramos infectados posteriormente murcham e secam. Nos frutos, as lesões são circulares e deprimidas, levando a queda prematura do fruto (PEREIRA et al., 2005).

Além de provocar a mancha manteigosa, o gênero do patógeno apresenta outras espécies responsáveis pela antracnose e seca de ponteiros (PEREIRA et al., 2005). Segundo estudo conduzido por Ferreira et al. (2009), a sobrevivência do conídio do patógeno de mancha manteigosa ocorre em restos culturais, alimentando-se da decomposição da matéria orgânica. O mesmo autor avaliou a transmissibilidade do patógeno através de semente contaminada utilizada para formação de mudas. O resultado obtido foi de forte correlação entre sementes contaminadas e mudas doentes (FERREIRA et al., 2009). Além disso, a presença de vento ou água possibilita a transmissão dos conídios em campo (PEREIRA et al., 2005).

Segundo a tese de doutorado de Ferreira (2006), um filme de água, elevada umidade relativa do ar e temperaturas ente 17 a 28°C são as condições ideais a adesão do conídio, germinação, alongação do tubo germinativo, formação do apressório, desenvolvimento de *peg* de infecção, penetração de células epidérmicas, crescimento das hifas intracelularmente, necrose celular e desenvolvimento de lesões. Ferreira et al.

(2009) complementa que poucos estudos relacionados foram feitos relacionando as condições patógeno-hospedeiro. No segundo ciclo da doença, os conídios são disseminados, principalmente durante a colheita, em condições de elevada umidade e temperatura entre 17 a 28°C (FERREIRA, 2006).

### **3.5 Antracnose**

A antracnose faz parte do complexo de doenças que promovem a “seca das ponteiros”, sendo necessário estudos para definir quando *Colletotrichum* spp. é o agente causal primário de uma lesão ou quando está como fungo oportunista (MESQUITA et al., 2016). Segundo o manual de fitopatologia escrito por Kimari et al. (2016), o agente causal da doença é *Colletotrichum coffeanum* Noack, mas alguns autores preferem *C. kahawae* para o patógeno. Pereira et al. (2005) afirma, no entanto, que esta última espécie é restrita ao continente africano. O fungo gera manchas irregulares, que posteriormente necrosam e servem de alimento para o desenvolvimento dos esporos do fungo (PEREIRA et al., 2005). Os principais órgãos atacados são folhas, frutos e ramos (PEREIRA et al., 2005).

No ciclo primário, o conídio dos fungos encontra-se na matéria orgânica em decomposição para sua nutrição (PEREIRA et al., 2005). Kimari et al. (2016) afirma que na ausência de frutos doentes, o inóculo primário constitui-se em conídios produzidos no ramo do cafeeiro. Os esporos do fungo podem ser disseminados, a curta distância, por respingos de chuva (KIMARI et al., 2016). A disseminação a curta a média distância ocorre, principalmente, pelo homem durante as operações agrícolas e manuseio de planta (KIMARI et al., 2016). Por fim, a disseminação a longa distância é realizada no movimento de material contaminado, principalmente mudas (KIMARI et al., 2016).

A disseminação do patógeno ocorre quando há presença de água livre e a temperatura encontra-se em uma faixa de 17 a 28°C, com um ótimo em 22°C (KIMARI et al., 2016). Logo, o conídio adere-se fortemente a cutícula do tecido vegetal através da emissão do apressório e dá início a penetração e formação do micélio, sendo que após algum tempo (geralmente 8 dias) as lesões começam a aparecer (KIMARI et al., 2016). De acordo com Mesquita et al. (2016) as condições de frio, umidade relativa elevada e desnutrição favorecem a infecção e colonização. O mesmo autor complementa que lesões originárias por outros motivos aceleram esses dois últimos processos. Regiões de maior altitude, geralmente, possuem melhores condições ao desenvolvimento do patógeno (KIMARI et al., 2016).

No ciclo secundário, os conídios são disseminados a curta, média e longa distância, assim como o inóculo primário é disseminado, sobre condições de temperatura amena e umidade relativa do ar elevada (KIMARI et al., 2016).

#### 4. REFERÊNCIAS CAFÉ

Daniel Klüppel Carrara (org.). **Café: controle de pragas, doenças e plantas daninhas**. 2017. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/190-CAF%C3%89.pdf>. Acesso em: 31 maio 2020.

FERNANDES, C.D. **Efeito de fatores do ambiente e da concentração de inóculo sobre a cercosporiose do cafeeiro**. Viçosa : UFV, 1988. 73 p. Dissertação de Mestrado.

FERREIRA, Josimar Batista et al . Aspectos morfológicos da colonização de *Colletotrichum gloeosporioides* em órgãos de plantas de cafeeiros e com sintomas da mancha manteigosa. **Ciênc. agrotec.**, Lavras , v. 33, n. 4, p. 956-964, Aug. 2009 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542009000400003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000400003&lng=en&nrm=iso)>. access on 31 May 2020. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000400003>.

FERREIRA, Josimar Batista 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, Feb. 2010 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542010000100013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000100013&lng=en&nrm=iso)>. access on 31 May 2020. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000100013>.

KIMARI, Hiroshi et al. **Manual de Fitopatologia**. Piracicaba: Ceres, 2016. 2 v. Disponível em: <http://files.prof-vanderufersa.webnode.com.br/200000142-da429dac03/Livro%20-%20M anual%20de%20Fitopatologia%20-%20vol.2.pdf>. Acesso em: 31 maio 2020.

LABORDE, Marie Caroline Ferreira. **AVALIAÇÃO DE FUNGOS SAPRÓBIOS NA SOBREVIVÊNCIA DE *Cercospora coffeicola***. 2014. 49 f. Dissertação (Mestrado) -

Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/4483/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20fungos%20sapr%C3%B3bios%20na%20sobreviv%C3%Aancia%20de%20Cercospora%20coffeicola.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/4483/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20fungos%20sapr%C3%B3bios%20na%20sobreviv%C3%Aancia%20de%20Cercospora%20coffeicola.pdf). Acesso em: 31 maio 2020.

MESQUITA, Carlos Magno de et al. Manual do café: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro (*Coffea arábica* L.). Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 62 p. il.

PATRICIO, Flávia Rodrigues Alves; OLIVEIRA, Edson Gil de. Desafios do manejo no controle de doenças do café. **Visão Agrícola**, Piracicaba, v. 5, n. 4, p. 51-54, jul. 2013. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va12-fitossanidade02.pdf>. Acesso em: 31 maio 2020.

PEREIRA, Igor S. et al. **HISTOLOGIA DE RAMOS DO CAFEIRO (*Coffea arabica* L.) COM MANCHA MANTEIGOSA CAUSADA POR *Colletotrichum* spp.** 2005. 147 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005. Disponível em: [http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb\\_anais/simposio4/p165.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio4/p165.pdf). Acesso em: 31 maio 2020.

SALGADO, Mirian et al. **PRIMEIRO RELATO DA OCORRÊNCIA DE *DIDYMELLA* SP., FASE SEXUADA DE *PHOMA* TARDA, EM *COFFEA ARABICA* NO BRASIL.** 2007. 153 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007. Disponível em: [http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2533/179995\\_Art168f.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2533/179995_Art168f.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 31 maio 2020. [http://www.coffeescienc.e.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/1210/pdf\\_1210](http://www.coffeescienc.e.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/1210/pdf_1210)

SALGADO, Mirian; PFENNING, Ludwig H. **IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE ESPÉCIES DE *Phoma* DO CAFEIRO NO BRASIL.** 2000. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000. Disponível em: [http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb\\_anais/simposio1/Doencas5.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio1/Doencas5.pdf). Acesso em: 31 maio 2020.



SANTOS, Florisvalda da Silva et al . Progresso da cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke) em cafeeiros sob cultivos orgânico e convencional. **Summa phytopathol.**, Botucatu, v. 34, n. 1, p. 48-54, Feb. 2008 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-54052008000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-54052008000100009&lng=en&nrm=iso)>. access on 30 May 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-54052008000100009>.

ZOCCOLI, Débora Maria; TAKATSU, Armando; UESUGI, Carlos Hidemi. Ocorrência de mancha aureolada em cafeeiros na Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. **Bragantia**, Campinas , v. 70, n. 4, p. 843-849, 2011. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87052011000400017&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052011000400017&lng=en&nrm=iso)>. access on 31 May 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052011000400017>.

## 5. Principais manchas foliares na cultura da soja (*Glycine max.*)



### 5.1 Antracnose

**Patógeno:** *Colletotrichum truncatum*

**Sintomas:** Pode haver morte de plântulas e manchas negras nas nervuras das folhas e hastes, vagens, a queda total das vagens ou deterioração das sementes quando há atraso na colheita. As vagens infectadas nos estádios R3-R4 adquirem coloração de castanho-escura a negra e ficam retorcidas (HENNING et al., 2014). Nas vagens em granação, as lesões começam apresentando estrias e evoluem para manchas negras. As partes infectadas geralmente estão recobertas por acérvulos, que são as frutificações do fungo, identificados visualmente por pontuações negras. A doença se comporta em reboleiras distribuídas ao acaso pela lavoura (PICININI et al., 2003).

**Condições ambientais favoráveis a disseminação:** Elevada precipitação e das altas temperaturas (28° a 34°C) são favoráveis ao patógenos, sendo o cerrado uma região propícia (PICININI et al., 2003). Em anos chuvosos, pode causar perda total da produção, mas, com maior frequência, causa redução do número de vagens, consequentemente redução na produtividade. Os propágulos são disseminados pela chuva, no momento em que há o molhamento foliar (HENNING et al., 2014).

**Condições favoráveis a infecção/colonização:** Deficiências nutricionais na cultura, principalmente de potássio, também contribuem para maior ocorrência da doença. Sementes oriundas de lavouras que sofreram atraso de colheita, por causa de chuvas, podem apresentar índices mais elevados de infecção. Estande de plantas adensado, que dificultam o arejamento da lavoura não desejáveis por favorecer um ambiente propício ao fungo (HENNING et al., 2014).

**Ementa:** O *Colletotrichum truncatum* possui diversos hospedeiros podendo permanecer na área no período de entressafra ou ser colonizar outras culturas subsequentes, sobreviver em restos culturais, facilitando assim o ciclo primário da doença. É uma doença policíclica que leva de 7 a 10 dias para uma nova infecção, necessitando de um clima úmido e quente favorável a sua disseminação massiva na lavoura (PICININI et al., 2003).

### 5.2 Mancha parda ou Septoriose

**Patógeno:** *Septoria glycines*

**Sintomas:** Os primeiros sintomas se iniciam ao **entrono** de duas semanas após a emergência, aparecem pequenas pontuações ou manchas de contornos angulares, de

coloração castanho-avermelhadas, nas folhas unifolioladas. Em situações favoráveis, a doença pode atingir os primeiros trifólios e causar severa desfolha. Nas folhas, surgem pontuações pardas, menores que 1 mm de diâmetro, as quais evoluem e formam manchas com halos amarelados e centro de contorno angular, de coloração castanha em ambas as faces, medindo até 4 mm de diâmetro. Em infecções severas, causa desfolha e maturação precoce (HENNING et al., 2014).

Condições ambientais favoráveis a disseminação: A infecção e o desenvolvimento da doença são favorecidos por condições quentes e úmidas. A dispersão dos esporos ocorre pela ação da água e do vento. O fungo necessita de um período mínimo de molhamento de 6 horas e temperaturas entre 15 °C e 30 °C para desenvolver sintomas, com um ótimo de 25 °C. As estruturas infecciosas podem estar na semente da cultura, portanto o tratamento de semente é uma prática exclusiva de manejo preventivo (HENNING et al., 2014).

Condições favoráveis a infecção/colonização: Em razão da sobrevivência do fungo nos restos culturais, o é desejável a prática de rotação de culturas, acompanhado da melhoria das condições físico-químicas do solo, com ênfase na adubação potássica, pois o starter para a entrada de patógenos é uma planta já debilitada nutricionalmente. Em anos chuvosos, que é propício ao fungo, o controle pode ser feito com aplicação de fungicida (HENNING et al., 2014).

Ementa: Amplamente disseminada no país, a doença pode causar redução de rendimento de até 30%. Geralmente ocorre em associação com a incidência do crestamento foliar de cercospora, sendo consideradas como um complexo de doenças de final de ciclo (HENNING et al., 2014). Como o patógeno é capaz de permanecer em restos culturais e tem múltiplos hospedeiros, o ciclo primário é facilmente estabelecido. As reinfecções ocorrem em um período de a cada 10 dias. A distribuição da doença é uniforme e por toda a área (PICININI et al., 2003).

### **5.3 Mancha-alvo**

**Patógeno:** Corynespora cassicola

Sintomas: os sintomas típicos são observados nas folhas, iniciando por pontuações pardas, com halo amarelado e evoluindo para manchas circulares, de coloração castanho-clara a castanho-escura (DIAS et al., 2018). Normalmente, as manchas apresentam pontuação no centro e anéis concêntricos de coloração mais escura. Também podem ser encontradas manchas em pecíolos, hastes e vagens.

Condições ambientais favoráveis a disseminação: A alta umidade relativa favorece a infecção. Cultivares suscetíveis sofrem severa desfolha que resultam em perdas de até 50% de produtividade (GODOY et al., 2016). A distribuição da doença na lavoura pode ser generalizada dependendo do nível da infestação (PICININI et al., 2003). Temperaturas amenas, entre 16° e 18°C, precipitação que proporcione molhamento foliar por períodos maiores que 6 horas é um ambiente ideal a disseminação de Corynespora cassiicola (HENNING et al., 2014)

Condições favoráveis a infecção/colonização: A utilização de cultivares sucessível e a sucessão de culturas favorecem bastante a possibilidade de inoculo da doença. O fungo tem a capacidade de sobreviver em sementes infectadas e em restos de cultura, podendo colonizar uma ampla gama de resíduos no solo, sendo recomendado a rotação de culturas ou intercalar o cultivo da soja com gramíneas (GODOY et al., 2016), pois o fungo hospeda mais de 400 espécies vegetais, entre elas algumas das principais cultivadas no país e também em plantas daninhas (GODOY et al., 2019).

Ementa: Desde a safra 2011/12, quando o fungo Corynespora cassiicola se apresentou como um dos mais expressivos patógenos no cultivo da soja, experimentos vêm sendo realizados para testar e comparar a eficiência de fungicidas já registrados e outros em fase de registro para o controle da mancha-alvo. O objetivo desses experimentos em rede é a avaliação da eficiência de controle no alvo biológico. Para isso são utilizadas aplicações sequenciais de fungicidas, mas vale se atentar que isso não constitui uma recomendação de controle, e sim para uso dessas informações dentro de um sistema de manejo, priorizando sempre a rotação de fungicidas com diferentes modos de ação para atrasar o aparecimento de resistência do fungo aos fungicidas (DIAS et al., 2018).

Além da ampla gama de hospedeiros, o fungo pode sobreviver em sementes infectadas e em restos de cultura e formar clamidósporos que são estruturas de sobrevivência (GODOY et al., 2019). A incidência dessa doença tem aumentado na cultura da soja nas últimas safras em razão do aumento da semeadura de cultivares suscetíveis, da utilização de culturas em sucessão que são hospedeiras do fungo, como o algodão e a crotalária, e da menor sensibilidade/resistência do fungo a fungicidas. Isolados do fungo com mutações de ponto que conferem menor sensibilidade a fungicidas já foram relatados para metil benzimidazol carbamato (MBC), inibidores da quinona externa (IQe) e inibidores da succinato desidrogenase (ISDH) (MELLO et al., 2019).

As principais manchas foliares na cultura da **soja** (*Glycine max.*), causadas por bactérias.

#### **5.4 Crestamento bacteriano**

Patógeno: *Pseudomonas savastanoi* pv. **glycinea**

Sintomas: normalmente aparecem na folha, mas pode atacar haste, pecíolo e vagem. Inicia com manchas aquosas, semitransparentes quando observadas contra a luz, que necrosam e aglutinam, formando áreas grandes de tecido morto. Pode ser notado em alguns casos um halo amarelado largo ao redor das manchas sob temperatura amena, e estreito ou ausente sob temperatura superiores a 27 °C. Observação das manchas de cor negra com bordas irregulares na página inferior da folha permite diagnose da doença nas horas úmidas da manhã, pela presença de uma película brilhante, que é o exsudato da bactéria. Ataques severos causam rasgamento dos espaços internervais da folha e provocando queda da mesma (HENNING et al., 2014).

Condições ambientais favoráveis a disseminação: Semente infectada e restos do cultivo anterior de soja são as fontes iniciais de inóculo. A semente infectada não mostra sintoma. A doença é favorecida por alta umidade, com molhamento foliar ao entorno de 48 horas, principalmente chuva com vento e sob temperaturas amenas (20 °C a 26 °C). Em dias secos, finas escamas do exsudato da bactéria são disseminados na lavoura, mas para haver infecção há necessidade de filme de água na superfície da folha. A bactéria penetra na folha pelos estômatos ou por ferimentos. Entre 5 e 7 dias há um novo ciclo de infecção, sendo então uma doença policíclica (HENNING et al., 2014).

Condições favoráveis a infecção/colonização: cultivares geneticamente suscetíveis não são recomendadas para plantio, devido ao fato de não haver tratamento para o crestamento bacteriano (PICININI et al., 2003).

#### **5.5 Pústula bacteriana**

Patógeno: *Xanthomonas axonopodis* pv. **Glycines**

Sintomas: Típica de folha, mas também infecta haste, pecíolo e vagem. As manchas são arredondadas, nunca angulares, e de coloração parda. Na página inferior da folha, no centro da lesão, ocorre pequena elevação de cor esbranquiçada, parecendo um vulcão. Além dessa elevação, essa doença se diferencia do crestamento bacteriano pela inexistência do brilho na página inferior. Em cultivares suscetíveis, o grande número de pústulas na superfície da folha dá a aparência áspera, à vista e ao tato. Em estádios mais

avançados da cultura, com base apenas nos sintomas, a pústula pode ser confundida com o crestamento bacteriano e com a ferrugem (HENNING et al., 2014).

Condições ambientais favoráveis a disseminação: O patógeno é transmissível pela semente que não mostra sintoma típico. Os restos de cultura são, também, fonte de inóculo. Infecções secundárias são favorecidas por chuva e vento, aliados às condições de umidade elevada e temperatura alta (acima de 28 °C) (HENNING et al., 2014). Deve-se evitar o revolvimento de solo, pois a pratica contribui ainda mais para a disseminação do patógeno (PICININI et al.,2003).

Condições favoráveis a infecção/colonização: o uso de sementes não certificadas e de cultivares suscetível a pústula bacteriana não são recomendados, pois a bactéria pode estar presente na semente sem que apresente sintoma algum no tegumento. A bactéria pode sobreviver na rizosfera da cultura do trigo, mantendo assim o inóculo para a lavoura de soja seguinte (HENNING et al., 2014).

Ementa: A bactéria apresenta vários hospedeiros e pode sobreviver em restos culturais e nas sementes. Sua disposição na lavoura é em forma de manchas ao acaso. A melhor forma de controle é o uso de cultivares resistentes.

## **6. REFERENCIAS SOJA**

GODOY, C.V.; ALMEIDA, A.M.R.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.; DIAS, W.P.; SEIXAS, C.D.S.; SOARES, R.M.; HENNING, A.A.; YORINORI, J.T.; FERREIRA, L.P.; SILVA, J.F.V.; **Doenças da soja**. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Org.). Manual de Fitopatologia: v. 2. Doenças das plantas cultivadas. 5. ed. São Paulo: Ceres, 2016. p. 657- 675.

MELLO, F. E. **Variabilidade genética e sensibilidade de Cercospora kikuchii, Colletotrichum truncatum e Corynespora cassiicola a fungicidas**. 2019. 232 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S; YORINORI , J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C. **Documentos 256:** Manual de identificação de doenças de soja. 2014. Circular técnica - EMBRAPA soja, Londrina, PR, 2014. PDF.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M. **Documentos 16: Doenças de Soja** Diagnose, epidemiologia e controle. 2003. Circular técnica - EMBRAPA trigo, Passo Fundo, RS, 2003. PDF.

DIAS , M.D; SEIXAS, C.D.S; YORINORI , J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C. et al. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2017/18:** Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. 2018. 6 p. Circular técnica 139 - EMBRAPA soja, Londrina, PR, 2018. PDF.

GODOY, C.V; IUTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; MOREIRA, E.N.; SIQUERI, F.V.; DIAS, A.R. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2018/19:** Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. 2019. 6 p. Circular técnica 149 - EMBRAPA soja, Londrina, PR, 2019. PDF.

## 7. PRINCIPAIS MANCHAS FOLIARES DA CULTURA DO ALGODÃO

Nos tópicos a seguir serão apresentadas as principais doenças do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch.), assim como o nome dos hospedeiros, dos patógenos e também o nome das doenças.

Será abordado também onde e como os patógenos sobrevivem no ciclo primário, quais as condições ambientais que são favoráveis à sua disseminação, e quais estruturas são disseminadas no ciclo secundário.

De acordo com Embrapa (1997), as principais doenças foliares que afetam a cultura do algodão são as seguintes: Ramulária ou Mancha Branca, Alternária, Mancha angular ou Bacteriose, Ferrugem, Mancha preta do algodão do Paraná. Entretanto, como se trata de uma obra antiga, varias outras doenças se tornaram mais importantes no decorrer das safras, como cita Chitarra (2014), Ramulose, Mancha de Ramulária e Mancha Angular como uma das principais doenças foliares da cultura do algodão no Brasil.

### 7.1 Mancha De Ramulária

Segundo Embrapa Algodão (2019), essa doença é causada pelo fungo *Ramularia areola* (Atk.). Nesse sentido, esse patógeno pode ocasionar em uma desfolha precoce da planta infectada, principalmente do terço inferior (CHITARRA; DESSAUNETARDIN, 2018). Essa desfolha, se não for controlada de maneira eficaz pode causar um sintoma secundário que é a abertura precoce dos capulhos (EMBRAPA ALGODÃO, 2019).

Mais especificamente os sintomas são descritos por Chitarra (2014), como os seguintes: ocorrem em ambas as faces das folhas, manchas irregulares delimitadas pelas nervuras, as manchas são brancas característica da esporulação do fungo, sobretudo na face inferior. Ocorre a necrose abaixo da camada de esporos.

Condições climáticas favoráveis para que ocorra da mancha-de-ramulária são umidade relativa do ar elevada, normalmente acima 85%, muitas chuvas e temperaturas entre 25 °C e 30 °C (CHITARRA, 2014).

As medidas de controle mais adotadas para essa doença são o controle químico com fungicidas, utilização de cultivares resistentes apesar de não serem totalmente resistentes (POLIZEL; JULIATTI; PENNA; HAMAWAKI, 2007), a utilização adequada de reguladores de crescimento, plantio com menor densidade para permitir uma maior circulação de ar no terço inferior das plantas. Essas são medidas de controle que podem ajudar a diminuir o progresso da doença, porem se realizados em atraso pode haver uma grande perda de produtividade por conta da doença (CHITARRA; TARDIN, 2018).



Nesse contexto, a disseminação do fungo na lavoura ocorre por meio dos esporos dos fungos, assim, quando ocorre uma lesão na planta ela está altamente suscetível à contaminação, por isso é necessário um monitoramento constante das áreas para a aplicação de inseticidas antes de ocorrer a esporulação (CHITARRA; TARDIN, 2018). E além disso, deve-se os restos de culturas presentes na área são fontes de inóculo do fungo no campo, por isso é importante não deixar a população do fungo aumentar nos finais de ciclo (BARROS et al., 2008).

## **7.2 Ramulose**

De acordo com Chitarra (2014), essa doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporiodes*, sendo que esse é transmitido via sementes que foram contaminadas.

Nesse contexto, a sobrevivência do fungo de uma safra para outra é através de restos culturais depositados no solo. Ele pode ser facilmente disseminado no campo de cultivo através de respingos de chuva, que provocam a liberação dos esporos do fungo de uma substância mucilaginosa que os mantêm agregados (SUASSUNA et al., 2006).

Portanto, sabe-se que condições de alta precipitação pluviométrica e alta umidade relativa do ar favorecem à sua ocorrência (CHITARRA, 2014).

Os sintomas mais típicos dessa doença segundo Suassuna et al. (2006), são as lesões necróticas nas folhas novas, quando ocorrerem nas nervuras provocam o enrugamento da folha. Com o decorrer do desenvolvimento das lesões elas secam e se desprendem, formando perfurações em forma de estrela. Além disso, pode afetar também o meristema apical da planta estimulando brotações de ramos laterais, provocando sua morte.

Esse fungo pode sobreviver em restos de cultura por até 9 meses, com isso, ele consegue causar a infecção de safras subsequentes, por isso é de grande importância realizar o manejo adequado para diminuir a disseminação e aumento da população do fungo. Sendo assim, pode-se aderir a manejos como o uso de cultivares mais resistentes, realiza uma rotação de culturas, não usar sementes contaminadas, monitor muito bem a lavoura em épocas de chuvas, fazer a eliminação dos restos culturais e controle químico (CHITARRA, 2014).

A utilização de fungicidas para o controle dessa doença só é efetiva quando utilizada no início do aparecimento dos sintomas, sendo que quando identificadas lesões em 1 a 2% das plantas já deve se realizar a primeira aplicação.

É bastante comum um número excessivo de aplicações de fungicida visando o controle da ramulose em áreas onde não se faz rotação de culturas. A aplicação de fungicidas para tal fim deve iniciar-se quando os primeiros sintomas (lesões em forma de estrela) forem identificados no campo em poucas plantas (1 a 2%). O controle químico só é efetivo quando realizado no início dos sintomas (SUASSUNA et al., 2006).

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CULTURA DO ALGODÃO**

SUASSUNA, Nelson Dias et al. **Manejo de Doenças do Algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006

EMBRAPA ALGODÃO (Brasil) (ed.). **Boletim de pesquisa e desenvolvimento 100**: Campina Grande: Embrapa Algodão, 2019.

EMBRAPA. **Circular técnica N° 23**: Campina Grande: Embrapa, 1997.

CHITARRA, Luiz Gonzaga. **Identificação e Controle das Principais Doenças do Algodoeiro**. 3. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2014.

CHITARRA, Luiz Gonzaga; TARDIN, Flávio Dessaune. **Controle Químico da Mancha de Ramulária (Ramularia areola) do Algodoeiro na Região de Sorriso – MT**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2018.

BARROS, Ricardo et al. OCORRÊNCIA DE MANCHAS FOLIARES CAUSADAS POR FUNGOS E BACTÉRIAS EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 4, p. 297-303, dez. 2008.

POLIZEL, Analy Castilho; JULIATTI, Fernando César; PENNA, Júlio Viglioni; HAMAWAKI, Osvaldo Toshiyuki. **REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO QUANTO À SEVERIDADE DE MANCHAS FOLIARES**. 2007. 4 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrônômica, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.