



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA SUPERIOR DE
AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” DEPARTAMENTO DE
FITOPATOLOGIA E NEMATOLOGIA**

LFN1624 - Doenças das Grandes Culturas

**Trabalho 07 - Manejo integrado de doenças da parte aérea nas
culturas do trigo, feijão, arroz, soja e milho.**

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

Docente: Prof. Dr. José Belasque Júnior

**Piracicaba
2020**

1. Controle integrado de doenças de parte aérea no trigo.

Não considerando as doenças provocadas por patógenos que infestam o solo, vírus e procariotos transmitidos por vetores, nós temos que as principais doenças que afetam a parte aérea do trigo são divididas em duas partes, sendo essas as doenças foliares e as doenças que afetam principalmente as espigas. Para as doenças foliares, temos o oídio causado pelo patógeno *Blumeria graminis f.sp. tritici*, a ferrugem da folha causada pelo patógeno *Puccinia triticina*, a mancha amarela ou mancha bronzeada causada pelo patógeno *Pyrenophora tritici-repentis*, a septoriose ou mancha salpicada da folha causada pelo patógeno *Mycosphaerella graminicola* e a mancha marrom ou Helminthosporiose causada pelo patógeno *Cochliobolus sativus* (MORALES, 2012). Já para doenças que afetam espigas, temos que a Giberela causada pelo patógeno *Gibberela zae* (Schw.) e a brusone (*Pyricularia grisea*) sendo as principais doenças.

O controle sempre que possível deve ser feito com o uso de variedades resistentes, uma vez que a resistência genética é muitas vezes é o método mais eficaz de se lidar com uma doença em campo, como é o exemplo do oídio. Além disso, o uso desse método dá ao produtor a grande vantagem de escolher variedades resistentes a mais de uma doença que afeta sua área. Exemplos disso são as variedades BRS Tangará possui resistência ao oídio e a ferrugem da folha, a variedade BRS 220 que possui resistência a ferrugem e moderada resistência a manchas foliares e brusone e a variedade IPR Panaty que possui resistência moderada a ferrugem, manchas foliares e outras doenças (BASSOI *et al.*, 2018).

Apesar de ser o principal método de controle de doenças como o oídio (SANTANA, 2012), o uso de variedades resistentes não é tão eficaz no controle de doenças como a brusone, uma vez que não existe no mercado atualmente uma variedade genética resistente, existem apenas matérias moderadamente resistentes que deixam de ser eficazes se as condições do local favorecerem a doença (umidade acima de 90% e temperaturas entre 25 e 28 °C). Por conta disso as variedades geneticamente modificadas são usadas em conjunto com outros diversos controles afim de se obter uma significativa redução da doença na área. Controles como como preparo de solo, adubação equilibrada, evitar o

crescimento vegetativo exagerado da planta com o uso de nitrogênio são relevantes para a cultura, porém os métodos mais efetivos de controle para essa doença são a rotação de culturas (sendo as opções mais comuns a aveia, o nabo ou a canola), retirada ou queima de restos culturais do campo, utilização de sementes de boa qualidade e a utilização de tratamento de sementes, já que tanto as sementes quanto os restos culturais no solo são as principais fontes de inóculos do patógeno (LOBO *et al.*, 2019).

Assim como a brusone, as manchas foliares que atacam a cultura são doenças cujo patógeno necrotrófico consegue se manter vivo ao decompor e posteriormente mineralizar a matéria orgânica dos restos culturais no solo, habitando plantas voluntárias e se alocando nas sementes (REIS *et al.*, 1988). Por conta disso, o patógeno é principalmente controlado a partir da utilização de métodos como a rotação de cultura com plantas não-hospedeiras, vazios sanitários (ideal de 18 a 24 meses), tratamento químico de sementes e retirada ou queima de restos culturais (SANTANA, 2012). Apesar de serem os principais métodos, esses não são os únicos utilizados para conter essas doenças, sendo o controle químico também amplamente utilizado com fungicidas à base de triazóis e estrobilurinas.

Apesar de sua grande eficácia principalmente contra manchas foliares, a rotação de cultura não é eficaz em todos os casos. Um exemplo disso é a giberela, uma das mais importantes doenças da cultura, causando danos na produtividade e também na qualidade dos grãos (PARRY *et al.*, 1995; MCMULLEN *et al.*, 1997). A giberela não é controlada pelo uso de rotação de culturas pois tem uma ampla gama de hospedeiros, sendo dezenas desses hospedeiros culturas economicamente importantes ou daninhas, fazendo com que utilizar a rotação de cultura não diminua o inóculo e sim muitas vezes, aumente a sua quantidade (DEL PONTE *et al.*, 2004). Por conta disso, o controle mais comum para a doença é o controle preventivo, com uma adubação adequada, retirada de restos culturais antes do plantio, escalonamento de plantio para evitar conflito entre a fase reprodutiva e a época de chuvas e o uso de variedades moderadamente resistentes (assim como para a brusone, não existem variedades 100% resistentes). Além desses, o controle químico é recomendado para a cultura desde que a aplicação não seja feita durante a

época chuvosa. A recomendação da EMBRAPA é o controle químico preventivo, visando a proteção das anteras antes da época chuvosa com a utilização de produtos com os princípios ativos metconazol que age como inibidor da biosíntese do ergosterol, sendo este um dos componentes da membrana celular do patógeno, Propiconazol que também age na síntese de ergosterol, o tebucanazol e os benzimidazóis (KIMATI *et al.*, 1997). A dose de todos irá variar de acordo com a concentração dos mesmos no produto e a recomendação da bula, porém, nunca deve se realizar mais de duas aplicações na cultura.

A ferrugem da mesma forma que a giberela não é controlada pela utilização de rotação de culturas, uma vez que seu patógeno também possui uma vasta gama de hospedeiro e pode sobreviver na maioria das culturas usadas na rotação. Para seu controle, o método mais recomendado é a utilização de variedades resistentes (SANTANA, 2012), tendo em vista que diversas variedades como BRS 220, BRS 220, BRS Tangará e IPR 85 possuem o gene Lr19, que provém resistência a todas as raças de *P. recondita* f. sp. *Triticici* que ocorrem no Brasil. Em conjunto com a resistência genética, o manejo químico se mantém importante através da utilização de fungicidas a base de triazóis e estrobirulinas, que deve ser iniciado no momento em que forem identificadas pústulas em 10 a 15% de folhas no campo, contanto que a cultura não esteja na fase de grão leitoso, pois ao se aplicar nesta fase, o grão acumulará resíduos do químico, inviabilizando seu consumo. Um dos produtos utilizados para o controle da ferrugem é o Propiconazole Nortox, que possui como recomendação na sua bula de a aplicação com uma dose de 0,50 L/ha quando o nível de incidência de 10 a 15% for anterior a emissão da folha bandeira, repetindo se necessário ou utilizar uma ÚNICA aplicação de 0,75 L/ha quando o nível de incidência mencionado for alcançado após a emissão da folha bandeira.

Além dessas medidas de controle citadas, outros métodos vêm sendo desenvolvidos e testados para a cultura, sendo o principal deles o sensoriamento remoto aplicado a agricultura, que ajudará o produtor a acompanhar o desenvolvimento de doenças na lavoura, facilitando a decisão de quando e onde aplicar uma devida medida de controle.

Independente de qual seja a doença que está causando prejuízo nas lavouras e qual seja a medida escolhida para se lidar com ela, já se foi provado que medida única nenhuma consegue controlar 100% todas as doenças presentes, sendo o ideal sempre existir uma integração de medidas de controle para maximizar os resultados e impedir a disseminação dessa doença.

2. Controle integrado de doenças de parte aérea no feijão

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) está sujeito inúmeras doenças aéreas, sendo as principais: Antracnose, Crestamento-bacteriano-comum, Mancha-Angular, Mancha de Alternaria, Mancha de Ascochyta, Mela, Ferrugem, Oídio, Míldio.

É estimado que as doenças aéreas possam ocasionar severas perdas, em produtividade, nas lavouras de feijão. Dessa forma torna-se preciso a maior compreensão das doenças citadas e os possíveis manejos que podem ser realizados, compondo diferentes técnicas de controle, afinal o manejo integrado é o método mais eficiente para o controle de doenças e pragas, nas lavouras, por se tratar de uma estratégia de uso de diversas técnicas de controle, como o uso de manejo cultural, químico, mecânico e preventivo.

Dentre as principais doenças que atingem a cultura do feijoeiro comum, está a antracnose, *Colletotrichum lindemuthianum*. Gerada pelo fungo *Glomerella lindemuthianum*, este possui sua infecção otimizada, em locais com temperaturas por volta de 17°C e 27°C e alta umidade relativa. Sua transmissão pode ser dada através de gotículas de chuva, insetos, homens e maquinário agrícola (SARTORATO, 1994).

De acordo com Zaumeyer e Thomas (1957), o *Colletotrichum lindemuthianum* sobrevive como um micélio dormente, no cotilédone da semente, em forma de esporo. Há também estudos que afirmam que os esporos que originam a antracnose, podem sobreviver em restos culturais, ou seja, durante a entressafra.

Os sintomas que a doença gera no feijoeiro se resumem em: lesões de coloração marrom-escura, no pecíolo. Nas folhas estas lesões ocorrem na face

abaxial, apresentando-se como manchas pardo-avermelhadas. Nas vagens, as lesões são arredondadas, deprimidas e de coloração escura, com centro mais claro, no bordo da lesão encontra-se uma coloração café-avermelhada (SARTORATO, 1994).

A antracnose no feijoeiro pode gerar perdas de até 100%, isto quando a semeadura é realizada com sementes infectadas (CHAVES, 1980).

Diante dos sintomas relatados e as consequentes perdas que a doença pode gerar nas lavouras, torna-se preciso compreender as técnicas de manejo que podem ser utilizadas para o controle da antracnose.

Outra doença comum à cultura do feijão é o crestamento-bacteriano-comum, que possui como agente patogênico a bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*. Esta bactéria possui a habilidade de colocar suas células em modo hipobiótico, ou seja, com redução metabólica, o método citado, a auxilia a permanecer dentro das sementes do feijoeiro, por longos períodos (SARTORATO, 1994).

De acordo com os pesquisadores Patel e Walker, 1963, locais que possuam temperaturas, na faixa de 28°C, podem sofrer com a disseminação mais intensa da *Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*, pois sob altas temperaturas e elevada umidade relativa do ar, a bactéria esporula mais rapidamente. Ainda, segundo estudos realizados por Weller e Saettler, 2018, condições ambientais, semelhantes às descritas acima, podem ocasionar uma contaminação externa, com cerca de 10^3 *Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*, por semente de feijão (SARTORATO, 1994).

Os sintomas do crestamento-bacteriano-comum ocorrem, principalmente, nas folhas, nas quais são formadas, na face inferior, pequenas manchas úmidas, que ao aumentar de tamanho formam extensas áreas secas e quebradiças, que com a evolução da doença, acabam por necrosar (BURKHOLDER, 1921).

Devido a redução fotossintética e baixo desenvolvimento do feijoeiro, ocasionados pelas manchas foliares, necrosadas, são relatadas perdas, em

torno de, 20%, de acordo com um estudo realizado pelo pesquisador Saettler, em 1989, no Estado de Michigan, nos Estados Unidos (SARTORATO, 1994).



A ferrugem é uma das doenças que mais prejudica as lavouras brasileiras, dentre as culturas mais afetadas, está o feijão. A doença possui como agente causal o fungo *Uromyces appendiculatus*, de acordo com a pesquisadora Adriane Wendland, (2018), os prejuízos que este fungo pode gerar nas lavouras, chega a 70% de redução no rendimento de grãos, contudo, a autora ainda afirma que os prejuízos podem variar de acordo com o período de aparecimento do agente etiológico, na lavoura.

De forma geral, o *Uromyces appendiculatus*, possui maior poder de infecção em locais que possuem umidade elevada, por longos períodos em um mesmo dia (10 a 18 horas) e temperaturas entre 17°C e 27°C (WENDLAND, 2018). Vale ressaltar que temperaturas superiores a 32°C ocasionam a morte do fungo e mesmo, temperaturas constantes em 27°C impedem a esporulação. A doença é facilmente disseminada pela lavoura, por conta do rápido espalhamento dos uredosporos, via vento, insetos, implementos agrícolas e animais (SARTORATO, 1994).

A sintomatologia, é retratada, principalmente, nas folhas do feijoeiro, nas quais, inicialmente, aparecem lesões de coloração esbranquiçada, na face inferior. Com o avanço da doença, as lesões progridem, resultando na formação de pústulas de coloração marrom-avermelhada, em ambas as faces da folha (SARTORATO, 1994).



Dentre as doenças pulverulentas que afetam o feijoeiro, encontra-se o oídio é uma doença que possui como agente causal o fungo *Erysiphe polygoni*. Favorecido por baixas temperaturas e baixa umidade do solo, os maiores níveis de infecção ocorrem em locais de condições ambientais semelhantes às descritas (QUINTELA, 2005).

Estima-se que as perdas produtivas derivadas desta doença possam atingir 69% do rendimento de grãos em uma lavoura de feijoeiro (SCHWARTZ, 1981).

A disseminação do fungo *Eryshipe polygoni* é favorecida com a presença de luz, pois esta auxilia a formação dos conídios, que posteriormente serão disseminados via vento, chuvas e insetos (ZAUMEYER e THOMAS, 1957).

Na face superior das folhas podem ser observados os primeiros sintomas, semelhantes a manchas verde-escuras, que com a evolução da doença progridem para massas acinzentadas, pulverulentas, atingindo toda a superfície foliar, podendo gerar o desfolhamento prematuro. Como consequência as taxas fotossintéticas diminuem afetando o desenvolvimento da planta (WENDLAND, 2018).

Inserida neste cenário descritivo, das doenças foliares mais habituais ao feijoeiro comum, está a doença conhecida como Mancha Angular, possui como agente causal, o fungo *Isariopsis griseola*. O fungo em questão atua sob o hospedeiro: feijoeiro comum e dissemina-se através de seus esporos, via sementes infectadas e partículas de solo infectadas. Dessas partículas, insetos, animais, humanos e máquinas, espalham os esporos pela propriedade e aceleram a disseminação do fungo. Vale ressaltar que locais que possuam alta umidade e vento, auxiliam o processo de disseminação e infecção do *Isariopsis griseola*. (BARBOSA, 2012).

Inserido neste cenário de infecção e disseminação, regiões nas quais há presença de alternância entre elevada e baixa umidade do ar, atrelada a temperatura mínima igual a 22°C e máxima de 28°C, pode ocorrer uma esporulação mais abundante do *Isariopsis griseola*. Considera-se a temperatura de 24°C, ideal, para infecção do fungo nos feijoeiros. Aliada a esta condição, solos que possuam pH quase neutro (6-7), também auxiliam no aumento da propagação do agente etiológico. (SARTORATO, 1994; QUINTELA, 2005; BARBOSA, 2012).

Os sintomas que a doença gera nas plantas de feijão comum, são formações circulares, nas folhas primárias, com halos de coloração castanho-escuro. Com o avanço da doença, são retratadas lesões de carácter angular, de coloração cinzenta, que posteriormente, torna-se castanha. A progressão das lesões ocasiona o desfolhamento prematuro das folhas em questão (SARTORATO, 1994).

Em relação às perdas que esta doença pode ocasionar nas lavouras de feijão, os pesquisadores Morabrenes, (1983), Sartorato e Rava, (1992), estipularam que podem variar de 7 a 70%, dependendo das condições ambientais e das suscetibilidades dos cultivares.

Outra mancha foliar que gera grandes danos a cultura do feijão é a Mancha de Alternária, uma doença fúngica, na qual o agente etiológico *Alternaria alternata*, possui como hospedeiro principal, o feijoeiro comum. A doença em questão pode ocasionar perdas em torno de 12% (SARTORATO, 1994).

Esta proporção de perda produtiva, se dá devido a alta facilidade de disseminação que o fungo possui, pois seus esporos podem ser transportados, pelas propriedades, via chuva, insetos, animais e vento. Vale ressaltar que a disseminação dos conídios pode ocorrer, também, via semententes infectadas (BARBOSA, 2012).

A infecção pelo fungo, *Alternaria alternata*, é favorecida, em locais que possuam elevada umidade do ar e temperatura ótima é igual a 16°C, com temperatura máxima igual a 28°C (SARTORATO, 1994).

Os sintomas da doença são pontuações aquosas, tanto nas folhas, como nas vagens verdes, de coloração marrom, apresentando, em um estágio mais avançado da doença, anéis concêntricos dentro destas áreas afetadas com pontuações aquosas. O tecido foliar, com o tempo tende a desfalecer, devido a estas manchas, ocasionando, por consequência, uma redução, significativa, nas taxas fotossintéticas da planta (WENDLAND, 2018).

Assim como ambas doenças anteriores, citadas, a mancha de ascochyta também é uma doença que possui o agente causal como um fungo, sendo este, *Ascochyta phaseolorum* Sacc., sendo seu principal hospedeiro o *Phaseolus vulgaris* L.. A doença em questão é favorecida em ambientes que contenham temperaturas próximas a 20°C, com elevada umidade relativa do ar, pois nestas condições a esporulação do fungo *Ascochyta phaseolorum* Sacc. é abundante, propiciando um aumento nas taxas de colonização (CANDAL NETO, 2016 e TANAKA, 1996).

A sintomatologia da doença, se baseia em folhas com lesões pardo-escuras a pretas, sendo circulares, com pontuações escuras e picnídios na parte central da mancha. Devido a estas lesões foliares, são retratadas quedas no desenvolvimento do feijoeiro, dada a baixa taxa fotossintética de suas folhas. Vale ressaltar que o patógeno também produz manchas nas hastes, pecíolos e em pedúnculos das vagens (SARTORATO, 1994).

Quanto ao manejo das doenças do feijoeiro, muitas vezes possui certa similaridade, pois por serem tratadas de doenças que atingem a parte aérea da folha de uma mesma cultura, boa parte dos ingredientes ativos de químicos, é parecida para a prevenção e boa parte do manejo cultural também se torna similar. Um bom exemplo é o caso do manejo que pode ser realizado para as doenças conhecidas como mancha de alternaria, mancha angular e ferrugem.

As três doenças citadas podem ser controladas, em parte com controle químico a base de fungicidas sistêmicos, do grupo químico triazol, de ingrediente ativo Tebuconazol. No caso, um produto comercial que é, atualmente, utilizado para o manejo das três doenças descritas, é o Alterne (AGROFIT).

Considerando um manejo mais preventivo, a pesquisadora Eliane Dias Quintela, (2005), afirma que como forma de manejo cultural, para estas três doenças e ainda, para o controle também da doença conhecida como antracnose e a mancha de ascochyta, é possível realizar: rotações de culturas, com intuito de evitar que o fungo persista de uma safra à outra, realização de incorporação de restos culturais no solo, uso de sementes de boa qualidade fitossanitária, ou seja, sementes que estejam saudáveis e que não provoquem qualquer risco de contaminação no campo e ainda, recomenda realizar o plantio com um aumento do espaço de semeadura na linha e nas entrelinhas, pois este procedimento cultural, auxilia a circulação de vento, diminuindo a umidade excedente e consequentemente realizando um controle preventivo do fungo em questão.

Vale ressaltar, que outra doença que também pode ser controlada por meio de manejo cultural, de forma preventiva, é o crestamento-bacteriano-comum, essa, mesmo possuindo um agente causal bacteriano, ainda assim pode ser controlada pelos mesmos métodos citados acima, uso de rotação de

culturas, semeio de sementes sadias e incorporação de restos culturais no solo (QUINTELA, 2005).

A autora, Adriane Wendland, (2018), completa que para a melhor obtenção de sementes de boa qualidade fitossanitária, pode ser preciso a realização de tratamento químico, com fungicidas, pois os esporos podem contaminar a parte externa da semente.

No caso da ferrugem, a pesquisadora Eliane Dias Quintela, (2005), recomenda também, que os produtores de feijão façam a escolha correta da época de plantio, com intuito de evitar período muito úmidos, com temperaturas dentre 17°C e 27°C, que podem facilitar a infecção do *Uromyces appendiculatus*.

Ainda, em relação a um manejo preventivo, existem também, formas de prevenir a entrada do agente etiológico no campo, através do controle varietal. A pesquisadora Adriane Wendland, recomenda o uso da cultivar BRS Sublime, para o manejo da mancha angular, porém alerta que “o desenvolvimento de novas cultivares resistentes à doença é dificultado pela alta variabilidade patogênica de *P. griseola*.”

Em linha de manejo genético, outras duas doenças foliares citadas neste trabalho, além da mancha angular, também podem ser controladas por meio de uso de variedades resistentes: crestamento-bacteriano-comum e a antracnose.

De acordo com a pesquisadora Adriane Wendland, 2018, o manejo genético é considerado o mais eficiente para o crestamento-bacteriano-comum, pois o uso de cultivares resistentes tende a sanar a entrada da doença nas lavouras. Dentre os cultivares, podem ser citados: BRS Esplendor e BRSMG Realce. Já, para antracnose, a variedade resistente que pode ser utilizada como manejo varietal é o feijão carioca BRS Cometa.

Quanto ao controle para pós-emergência, com intuito de realizar a manutenção das lavouras, recomenda-se, após o manejo cultural e varietal (que possa ser realizado para as doenças descritas acima), o manejo com químicos. Em relação às doenças: mancha de alternaria, mancha angular e ferrugem, recomenda-se a aplicação do fungicida sistêmico, de ingrediente ativo Tebuconazol. De acordo com sua bula do Alterne, para o manejo de mancha de

alternaria, ele deve ser aplicado a partir do início do florescimento, na ocorrência dos primeiros sintomas da doença, com cerca de até 3 pulverizações com intervalos de 15 dias, exatamente, para prevenção, com doses de 1L/ha.

Assim como a mancha de alternaria, a dose de aplicação do Alterne, para mancha angular é a mesma, 1L/ha, contudo o produto deve ser aplicado apenas na fase inicial da cultura, dentre os 20 e 30 dias após a emergência, também de forma preventiva, já no caso da ferrugem do feijoeiro, a dose de Alterne, deve ser de 0,75L/ha.

Ainda em relação ao uso de químicos para o controle de doenças foliares, recomenda-se também a mistura de produtos, com intuito de não selecionar agentes causais resistentes. Desse modo, seguindo esta linha de raciocínio, produtores que necessitam manejar doenças como a mancha de alternaria, ferrugem e antracnose, podem alternar ou misturar produtos químicos de diferentes ingredientes ativos.

Quanto a ferrugem, recomenda-se a aplicação de fungicidas sistêmicos, como Amistar TOP e Alterne, sendo ambos produtos comerciais, contudo, o primeiro possui como ingrediente ativo a Azoxistrobina, do grupo estrobilurina e o segundo Tebuconazol, do grupo triazol, como citado acima (AGROFIT). De acordo com a bula do Amistar TOP, deve-se aplicar doses de 300-400ml/ha.

Em relação a mancha de alternaria, outro produto que possui alta relevância no manejo, além do Alterne citado, é o Alicerce, fungicida de contato, do grupo químico ditiocarbamato, que possui como ingrediente ativo o Mancozebe, que deve ser aplicado no início do aparecimento dos primeiros sintomas das doenças, repetindo em intervalo de 10 a 15 dias, sob uma dose de 2 a 3kg/ha (AGROFIT).

No caso da antracnose, levando em consideração fungicidas sistêmicos, a Agrofite recomenda o uso do princípio ativo Azoxistrobina, encontrado no fungicida Amistar WG. O fungicida citado deve ser aplicado, de acordo com sua bula, em doses de 120g/ha. Outro químico indicado, que pode ser utilizado, como forma de alternância é o Fortuna 800 WP, que possui ingrediente ativo o Mancozeb, este deve ser aplicado, segundo o indicado por sua bula, em doses de 2 a 3 kg/ha Por fim, outro fungicida que pode ser utilizado para o controle de



antracnose no feijoeiro é o Apollo 500 SC, o produto deve ser aplicado, de acordo com o indicado pela bula, em doses de 0,5L/ha, com aplicações de modo preventivo 30 dias após a emergência, em repetição a cada 10 a 15 dias de acordo com as condições climáticas e necessidade de controle da doença (AGROFIT).

Com foco no uso de mistura de produtos e alternância dos mesmos, recomenda-se para o controle, em manutenção, de oídio, o uso do produto comercial Cercobin 700 WP, um fungicida sistêmico, que possui como ingrediente ativo tiofanato-metilico, do grupo benzimidazol. De acordo com sua bula, devem ser aplicadas doses 100 L água, com um volume de calda de 1000L/ha, podendo ser aplicadas no máximo 3 doses. A bula ainda indica que a primeira aplicação deve ser realizada aos 20 dias após a emergência e as demais em pré e pós-florada (AGROFIT).

A Agrofit recomenda também, como forma de alternar produtos químicos, o uso do produto Defend WDG, um fungicida inorgânico, com ação de contato, do grupo químico enxofre. A bula do produto indica que este deve ser aplicado, no máximo 3 doses, com quantidades iguais a 300 g/100 L de água, sendo o volume de calda equivalente a 400 a 500 L/ha.

Atualmente, para lavouras de feijão, com incidência do fungo *Ascochyta phaseolorum* Sacc., agente causal da doença mancha de ascochyta, recomenda-se o uso do produto comercial Metiltiofan, por ser um fungicida de ação sistêmica, do grupo Benzimidazol (AGROFIT). O fungicida deve ser aplicado, de acordo com especificações de sua bula, em doses de 70g em 100L de água, para o controle da doença.

Como os exemplos descritos acima, o produtor que pretenda controlar suas doenças, não deve apenas controlar por meio de produtos químicos, pois em alguns casos, como na doença do crestamento-bacteriano-comum o controle químico passa a ser o método menos eficiente para o sucesso do manejo. De acordo com o pesquisador, Aloisio Sartorato, 1994, “o controle através de pulverizações foliares têm apresentado resultados contraditórios e não conclusivos”.

De acordo com o descrito, o melhor manejo para doenças foliares do feijoeiro é o manejo que integre uma maior porção de práticas de controle, podendo ser culturais, químicas e genéticas, afinal o emprego de apenas um destes controles nunca será tão eficiente do que ao manejo integrado de diversas formas de controle.

3. Controle integrado de doenças de parte aérea no arroz

Algumas das principais doenças que acomete a cultura do arroz faz com que sua produção diminua muito, alguns exemplos são: Brusone, Mancha de Grão, Mancha Parda, Escaldadura, Mancha Estreita, Carvão da folha.

Antes de detalhar as doenças e seus modos de controle, podemos entender qual a diferença gerada com um uso de controle e manejo integrado dessas principais doenças (MID), podemos dividir em dois os princípios prejuízos, os diretos e indiretos, no primeiro caso há uma redução na produção, redução na diminuição do grão , número de grão por panícula e aumento de manchas no grão, já o segundo caso pode promover menor produtividade e elevar o custo de produção.

A primeira doença que temos que nos atentar em uma lavoura de arroz é a Brusone, que é causada pelo fungo *Magnaphorthe oryzae* (Herbert) Barr, forma imperfeita *Pyricularia oryzae* (Cooke) Sacc, podendo ser encontrada em toda área nacional, tendo maior importância em cultivos de terras-altas na Região Centro-Oeste, tendo casos que podem acometer até 100% da lavoura(Silva Lobo et.al), essa doença pode ser encontrada em alguns tipos de gramíneas como arroz e trigo *Cenchrus echinatus*, *Eleusine indica*, *Digitaria sanguinalis*, *brachiaria plantaginea*, *Echinochloa crusgalli*, *Rhynchelytrum roseum*, *Hyparrhenia rufa*, *Pennisetum setosumi*., assim se deve ter cuidado redobrado na hora de escolher as culturas em algum tipo de sucessão ou mesmo rotação, para que uma patógeno que pode não causar tanto dano a cultura atual instalada no campo, mas que pra subsequente não haja complicações.

Faixas de temperaturas ao redor de 25-28° C favorecem a disseminação e geminação dos conídios, assim deve-se atentar ao tempo de molhamento da folha e de orvalho juntamente com a umidade acima de 90% (SILVA LOBO et.al)

A Mancha de Grão possui a mesmas condições favoráveis de propagação da doença acima citada apenas diferenciando o momento de ataque a planta, a qual é durante a formação de grão.

Os principais patógenos causadores de mancha de grãos incluem *Bipolaris oryzae*, *Phoma sorghina*, *Alternaria padwickii*, *Pyricularia oryzae*, *Rhynchosporium oryzae*, *Sarocladium oryzae*, *Curvularia* spp., *Nigrospora* sp., *Fusarium* spp., *Coniothyrium* sp., *Epicoccum* sp., *Phythomyces* sp. e *Chaetomium* sp.

As bactérias que causam descoloração de grãos incluem *Pseudomonas fuscovagina* e *Erwinia* spp. Os fungos predominantemente associados com a mancha de grãos em arroz irrigado, no Estado do Tocantins, são *B. oryzae*, *A. padwickii* e *C. luneta*, atentar-se com a ocorrência de chuvas no cultivo, aparecimento de percevejos sendo que estes ajudam os grãos a se contaminarem com os organismos indesejados.

Os principais patógenos causadores de mancha de grãos incluem *Bipolaris oryzae*, *Phoma sorghina*, *Alternaria padwickii*, *Pyricularia oryzae*, *Rhynchosporium oryzae*, *Sarocladium oryzae*, *Curvularia* spp., *Nigrospora* sp., *Fusarium* spp.,



Nessa doença já seria interessante antes do plantio um tratamento prévio das sementes, visando eliminar ou diminuir os danos causadas por essa forma de contaminação, além de uso de cultivares resistentes, recomenda-se uso de Azoxistrobina (estrobilurina) na dose de 0,4L/ha (AGROFIT,2016), sendo que esse mesmo produto tem eficiência no controle de outras duas doenças como o caso da Brusone, Mancha foliar e Mancha Parda.

Outro tipo de mancha que acomete a cultura do arroz é a Mancha Parda caudada pelo fungo *Bipolaris oryzae* (Anamorfo, Breda de Haan) Shoem, anteriormente referido como *Helminthosporium oryzae* var. Breda de Haan é hoje considerado sinônimo de *Cochliobolus oryzae* (teleomorfo), é uma doença

comum no Brasil e assume grande importância econômica em arroz. Este fungo é um dos principais patógenos que causa a mancha de grãos.

Sempre atento as condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento do patógeno notamos que as temperaturas entre 20 - 30°C além de umidade próxima das doenças citadas 89%, desencadeia condições propícias ao desenvolvimento desse patógeno.

Tal doença se manifesta já no início da cultura onde promove ocorrência de plântulas mal formadas ou mesmo redução da germinação ;assim como as outras doenças citadas notamos que um eficiente tratamento das sementes com fungicidas sanaria o problema , juntamente com uso de cultivares resistente, e fungicidas sistêmicos , produtos com ingredientes ativos como Ditiocarbamatos e Benzimidazol na doses que variam entre 2,5 – 4,5 kg/ha (AGROFIT, 2016), tem eficiência no controle da doença.

A próxima doença deve-se tomar cuidado ao fazer rotação de cultura com a soja, sendo que essa doença é muito importante em regiões com regime hídrico elevado, sendo que as principais formas de contágio são por meio de restos culturais ou sementes infectadas.

Assim sendo a escaldadura, causada pelo fungo *Monographella albescens* (Thume) Parkison et al., estado imperfeito *Rhynchosporium oryzae*, deve ser relevada em casos de rotação de cultura, outro ponto de igual semelhança as outras doenças é que se trata de uma doença que se inicia na semente , além dos restos culturais; em relação a temperatura para ocorrência da doença essa já necessita de temperaturas menores que variam de 24-28°C, uma densidade elevada de semeadura e adubação nitrogenada em excesso, principal sintoma é um amarelecimento geral da área cultivada.(MANUAL EMBRAPA)

Notamos que a utilização de sementes saudáveis e de boa qualidade assim como um tratamento prévio com fungicidas (estrobilurina+benzimidazol) 0,4-0,5 kg/100kg de semente (AGROFIT,2016) diminui a ocorrência da doença, outro ponto também que se deve atentar é em relação a escolha das culturas subsequentes ao plantio de arroz para que essas não sejam hospedeiros e mantenedores do inóculo na área.

A mancha estreita, causada por *Sphaerulina oryzina* K. Hara (*Cercospora oryzae* Miyake; syn. *C. janseana* (Racib) O. Const.), é problema quando ocorre em alta severidade nas folhas superiores logo após a emissão das panículas, pois pode reduzir a área foliar fotossintetizante, provocar a redução de massa dos grãos e a rápida maturação dos mesmos, além da diminuição do rendimento final. Em cultivares suscetíveis, a doença pode causar a senescência prematura e comprometer a produtividade e a qualidade dos grãos (Silva Lobo et.al). Nas condições brasileiras, a doença tem pouca importância, porque geralmente ocorre no final do ciclo da cultura.

Dentre todas as outras as condições favoráveis para seu desenvolvimento possuem faixa de temperatura próximas das doenças antes citadas (28°C), sendo que a sobrevivência do patógeno se dá nos restos e sua disseminação se dá por conídios transmitidos pelo vento.

Principais formas de controle dessa doença é uso de variedades resistentes, fungicidas registrados como caso de produtos que tenham triazol na dose de 0,3-0,6L/ha (AGROFIT,2016).

Uma doença foliar que ataca a cultura já mais ao final da safra é o carvão causada pelo fungo *Entyloma oryzae* Syd & P. Syd., foi registrada em diversos países. O desenvolvimento da doença ocorre nas folhas maduras na fase final do ciclo da cultura do arroz e raramente causa prejuízos significativos para a produtividade (FILLIPI et. al). É favorecida especialmente por doses exageradas na adubação nitrogenada. O fungo sobrevive na entressafra, nos restos culturais, e sua disseminação é pelo vento; haja visto a baixa importância de tal doença as medidas de controle se dá juntamente quando se faz o controle da mancha estreita.

Notamos que em todas as doenças há uma relação a sanidade da semente utilizada, todos os meios de controle, para as doenças citadas tem como princípio o tratamento e escolhas de boas sementes. Quando há um identificação das principais causas de ocorrência de determinado patógeno e notamos que uma única ação pode ajudar a diminuir ou então eliminar não só um problema mas vários, notamos que a integração de conhecimentos e as

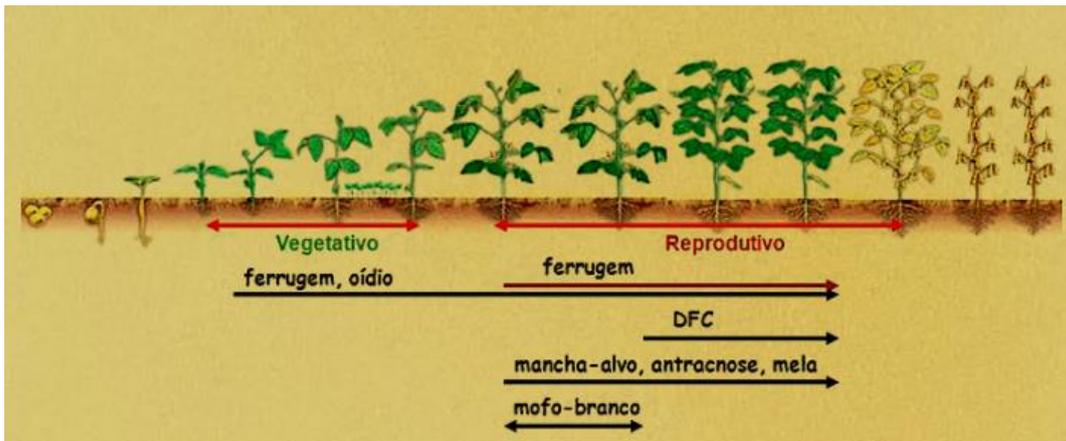
técnicas conjuntas de manejo da lavoura se torna mais eficiente comparada ao método tradicional de manejo.

4. Manejo integrado cultura da Soja

A soja corresponde a maior commodity agrícola brasileira, correspondendo a movimentação anual de R\$175 bilhões anuais, apresentando incrementos crescentes ano a ano e sendo um dos pilares da sustentação da economia brasileira. Um dos fatores que permite esse aumento constante na participação da oleaginosa na economia nacional, que nessa safra de 2019/2020 apresentou crescimento de 13%, é motivado por diversos fatores. Entre eles podemos citar o constante desenvolvimento de pesquisas por instituições públicas e privadas, garantindo ganhos genéticos anuais, a partir da produção de cultivares mais precoces, produtivos e resistentes; a partir de desenvolvimento de novas moléculas; além disso, a partir da disseminação de conhecimento entre os meios produtores, que passam cada vez mais a enxergar os benefícios do manejo integrado, seja de doenças, pragas e daninhas.

As doenças apresentam contribuição significativa para redução de produtividade, além disso, a importância de cada uma varia ano a ano de acordo com as condições edafoclimáticas. Sendo assim, **futurologias na agricultura condenam uma boa produção, pois não temos como prever o clima, e por conseguinte, qual será a maior pressão de doença naquele ano.** Dessa forma, realizar manejo integrado todo ano durante todo o ciclo de cultivo é a chave do sucesso para boas produtividades (EMBRAPA, 2012).

FIGURA 1. Prováveis doenças em cada estágio fenológico



FONTE: EMBRAPA

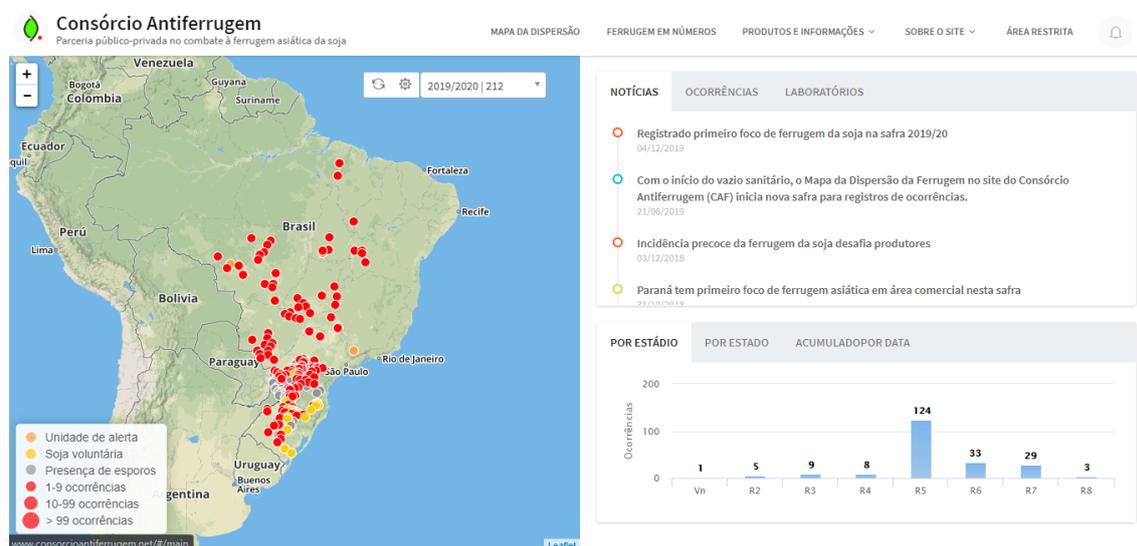
Entre as doenças que atacam a parte aérea, podemos dar destaque para: ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), oídio (*Microsphaera diffusa*), mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*), mancha olho de rã (*Cercospora sojina*), Mancha parda (*Septoria glycines*), antracnose (*Colletotrichum truncatum*) e **mofo branco** (*Sclerotinia sclerotiorum*) (PICCINI; FERNANDES, 2003).

O manejo integrado de doenças envolve um conjunto de práticas que são adotadas em conjunto para controlar um patógeno e evitar possíveis resistências. Esse manejo inclui uso de cultivares resistentes, rotação de culturas, controle de plantas tiguera na entressafra, uso de métodos químicos (e rotacionar os mecanismos de ação), uso de sementes certificadas, monitoramento em escala, entre outros. Na cultura da soja, a ferrugem é a principal doença, de forma que possui potencial de dano de até 90% (YORINORI; PAIVA, 2002). Isso aliado à sua fácil disseminação, trás diversas preocupações aos produtores anualmente. Entretanto, essa doença configura-se como um bom exemplo de manejo integrado.

Esse manejo integrado da cultura da ferrugem engloba desenvolvimentos de variedades resistentes, como a Soja Inox, desenvolvida pela empresa TMG, cuja tecnologia gera uma hipersensibilidade na região atacada, impedindo a multiplicação do fungo. Além disso, na utilização de fungicidas, a classe produtora utiliza fungicidas comuns como triazóis (como ciproconazol, tebuconazol, etc) e estrubirulinas (azoxistrobina, piraclostrobina, etc) no controle, além de combinações desses ingredientes, garantindo controles próximos a

70%. Além disso, é muito comum uso de fungicidas multisítio, como o Mancozebe, visando aumentar o potencial de controle, superando os 70% (COSTAMILAN et al., 2016). Além disso, é definido por lei um vazio sanitário nas regiões produtoras, que impede cultivo por 90 dias, que varia entre regiões, sendo compreendido entre julho a setembro, geralmente. Isso permite uma redução na pressão do patógeno, que sem hospedeiro, não sobrevive. Além disso, outro fator que auxilia nesse manejo integrado da ferrugem corresponde a seu monitoramento integrado, mediado pelo Consórcio antiferrugem, que monitora e identifica todos os focos da doença:

FIGURA 2. Focos de Ferrugem asiática no Brasil



FONTE: Consórcio antiferrugem

Entretanto, mesmo reconhecendo o case de sucesso no controle dessa doença, é essencial manter algumas medidas. Entre elas conhecer as condições do patógeno, que se desenvolve em temperaturas entre 15 e 28°C e elevada umidade relativa (75 a 80%) (GRIGOLLI, 2014). Sendo assim, o produtor, em especial aquele que utiliza irrigação, deve atentar-se ao horário de irrigação, evitando garantir molhamento foliar excessivo, em especial quando prolongado pelo orvalho. Além disso, realizar plantios mais cedo, evitando épocas de plantio tardias, que são prejudiciais pela maior pressão de pragas. Esse plantio em estados como Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, corresponde ao mês de setembro e em Goiás, o mês de outubro. Além de manter as recomendações do parágrafo anterior.

Já doenças como mancha alvo e oídio, são favorecidas por temperaturas amenas, além de infectarem uma gama de espécies de plantas daninhas. Sendo assim, o manejo integrado dessas doenças deve levar em consideração também o **manejo de daninhas**, para que o patógeno não possua hospedeiros alternativos. Além disso, tratamento com fungicidas são muito recomendados para essas doenças, entre as moléculas recomendadas temos: carbendazim, proclorazolo, trifloxistrobina, entre outros (GRIGOLLI, 2014). O uso de variedades resistentes a essas duas doenças não é tão comum nos portfólios da empresa, de forma que os manejos a cima são os mais indicados.

Outro complexo que acomete a soja corresponde as Doenças de Final de ciclo (DFC). Entre as doenças enquadradas nessa categoria temos: mancha parda (*Septoria glycines*), mancha olho de rã (*Cercospora sojina*), e antracnose (*Colletotrichum truncatum*). O potencial de dano dessas doenças varia de 7 a 30% (GRIGOLLI, 2014). Entre os principais métodos de controle integrado dessas doenças, começam já na aquisição de sementes, que devem ser certificadas e de preferência tratadas, visto que disseminam por esse meio. Além disso, adoção de cultivares resistentes é essencial, além de ser comum no portfólio das empresas. Exemplo são os cultivares da Donmario, que incluem a mancha olho-de-rã no seu pacote sanitário de resistência (DONMARIO-PORTIFÓLIO CERRADO 2020). Além disso, seu controle pode ser realizado por meio de fungicidas, com carboxanilida + dimetilditiocarbamato (AGROFIT).

Outra importante doença corresponde ao **mofo branco**, causado pelo patógeno *Sclerotinia sclerotiorum*. Esse patógeno ataca mais de 408 espécies, tanto monocotiledôneas quanto dicotiledôneas (como o feijão também) (GRIGOLLI, 2014). Essa característica dificulta manejos integrados baseados na rotação de culturas, tanto pelo elevado número de espécies atacadas, quanto pela elevada persistência dos escleródios desse fungo no solo. As condições ideais para seu desenvolvimento correspondem a temperaturas entre 20 e 30°C e elevada umidade relativa, nas fases reprodutivas da soja (GRIGOLLI, 2014). Em seu manejo integrado, o produtor pode tentar achar espécies que não sejam atacadas, como o milho, e rotacionar com a soja, o que pode favorecer a microbiota do solo e outros fungos naturais ajudar no controle. Além disso, manejar as daninhas é essencial, visto que muitas delas podem ser hospedeiras

alternativas na safra e entressafra. Incorporação de restos culturais pode auxiliar, de forma a alocar os patógenos em maior profundidade no solo. Entretanto essa última técnica pode não ser sustentável no longo prazo, ocasionando surtos da doença (GRIGOLLI, 2014).

Outra opção é a utilização de fungicidas, tanto em sementes, onde os patógenos podem sobreviver quanto em pulverizações foliares, utilizando moléculas como dimoxistrobina + boscalida na pulverização foliar, ou então carboxanilida + dimetilditiocarbamato no Tratamento de sementes (AGROFIT). Uso de biológicos para o controle vem ganhando força atualmente, e podem ser ferramentas importantes no manejo integrado. Entre eles fungos do gênero *Trichoderma* (teleomorfo *Hypocrea*), são muito utilizados (GRIGOLLI, 2014).

5. Manejo integrado doenças do milho:

O milho, assim como a soja, configura-se entre os principais grãos produzidos no Brasil. A cultura é plantada em larga escala, e por vezes vem associado com cultivo subsequente a safra de soja no sistema safra-safrinha. Além disso, pode ser cultivado também na safra. Segundo a CONAB, o milho de segunda safra tem produção e produtividade superiores em relação ao milho safra. Diversos fatores podem atuar na redução da produtividade, entre eles, a incidência de doenças é um dos fatores que merece atenção na busca por maiores produtividades no milho, visto que as doenças tem potencial de redução de até 65% (CHINELATO, 2019). 

Dentre as doenças que acometem o milho, a ferrugem configura-se como uma das mais danosas a cultura, existindo três diferentes tipos: Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), Ferrugem polysora (*Puccinia polysora*) e Ferrugem tropical ou branca (*Physopella zae*). A primeira é favorecida em ambientes de baixa temperatura e elevada umidade relativa do ar, a segunda está mais atrelada a temperaturas altas e não a umidade, por fim, a terceira se favorece de ambientes quentes e úmidos (CHINELATO, 2019). Seu manejo deve ser integrado e combinar uso de híbridos resistentes, além disso, levando em conta as características de temperatura e umidade citados, considerar que cada época/safra do ano a pressão pode ser maior para uma das doenças. Isso pois

a segunda safra tende a ter temperaturas médias menores que a primeira, de forma a propiciar o surgimento da ferrugem comum. Além disso, o uso de fungicidas é uma mais uma ferramenta de apoio ao produtor, onde diversas moléculas são registradas, em especial dos grupos dos triazóis e estrubirulinas, ou até então **herbicidas formulados** com ambos os grupos. Entre as moléculas podemos citar: epoxiconazol, azoxistrobina, tebuconazol, piraclostrobina, etc. Nesse controle, visando evitar resistência, rotacionar os mecanismos de ação são essenciais, de forma que outras moléculas de diferentes grupos podem auxiliar como carboxamidas (benzovindiflupir).

Outra comum doença, com elevado potencial de danos é a mancha branca, seu patógeno ainda é discutido, entretanto estudos apontam para ser causada pelo *Phaeosphaeria maydis*. Outros estudos apontam para agente causal bacteriano, *Pantoea ananatis* (CHINELATO, 2019). A sintomatologia corresponde ao surgimento de pequenas lesões cloróticas, que evoluem a lesões maiores esbranquiçadas de bordo escuro. A doença é favorecida sob alta umidade relativa e temperaturas moderadas, características que podem ser encontradas tanto na primeira quanto segunda safra. O maior dano ocorre quando seu surgimento se dá no florescimento, sendo assim adequar a época de plantio para não coincidir florescimento com condições ambientais favoráveis nesse estágio. Entretanto, para essa doença em específico, o controle varietal é muito importante, sendo um dos principais meios de controle.

Outra doença importante que afeta o milho é a cercosporiose, causado pelos fungos do gênero *Cercospora*: *Cercospora*: *C. zea-maydis*, *C. zeina* e *C. sorghi sp. maydis*. Esses são favorecidos em 22 a 30° C e elevada umidade, com ciclo relativamente rápido, sendo de 14 a 21 dias, variando da suscetibilidade do híbrido. Os danos são de 16% a 27% em híbridos suscetíveis e entre 5% e 9% em híbridos de maior resistência parcial (Brito et al., 2007). Sua incidência vem aumentando principalmente pelo cultivo sucessivo do milho, com híbridos suscetíveis. Quanto ao seu controle integrado, além da rotação de culturas para reduzir a pressão dos inóculos, podemos conciliar outras duas formas. A primeira é o uso de híbridos resistentes, pois como visto, o dano nesses é inferior. Entretanto, não há híbridos com total resistência, sendo assim, o controle químico é essencial para complementar o manejo, com incrementos

de até 13% na produtividade com uso de fungicidas azoxistrobina + Ciproconazol (Brito et al., 2013).

O complexo das “manchas foliares” incluem também doenças como mancha foliar e podridão da espiga de *Diplodia* (causado por *Diplodia macrospora* e *D. maydis* e Mancha foliar de *Exserohilum* ou Helmintosporiose, causadas por *Exserohilum turcicum*. Essas doenças são favorecidas no geral por características comum na segunda safra de milho das principais regiões produtoras, como elevadas temperaturas e elevada umidade, com danos de até 40% (CHINELATO, 2019). O principal método de controle para essas culturas, corresponde ao fornecimento/desenvolvimento da cultura sob ótimas condições de fertilidade. Além disso, uso de variedades resistentes e controle químico com moléculas como Piraclostrobina e Tiofanato Metílico.

6. Referencias

- AGROFIT. **Consulta "doenças" da soja**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 01 jul. 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-Documentos (INFOTECA-E), 2012.
- 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 triticale BRS e IPR: Embrapa e Iapar. 1ª. ed. Londrina, PR: Embrapa soja, 2019.
- BRITO, A. H. et al. **Efeito da cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho**. Fitopatologia Brasileira, v. 32, n. 6, p. 472-479, nov./dez., 2007.
- BRITO, A. H. et al. **Controle químico da cercosporiose, mancha-branca e dos grãos ardidos em milho**. Revista Ceres, Viçosa, v. 60, n.5, p. 629-635, set./out., 2013.
- BURKHOLDER, W.H. The bacterial blight of bean: a systemic disease. **Phytopathology**, SI. Paul, v.U, p.61-69, 1921.
- CANDAL NETO, J. F. et al. **Ocorrência de mancha de ascoquita (Ascochyta sp.) na cultura do feijão (Phaseolus vulgaris L.) no Espírito Santo**. 2016.
- CHAVES, G. La antracnosis. In: SCHWARTZ, H.F.; GÁLVEZ, G~E: (Eds). **Problemas de producción dei frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris**. CaJi: CIAT, 1980. p.37-53.
- CHINELATO, G. **Doenças na cultura do milho: como combatê-las de modo eficaz**. Disponível em: < <https://blog.aegro.com.br/doencas-na-cultura-do-milho/>>. Acesso em: 09 jul. 2020.
- Consórcio antiferrugem. Disponível em: <<http://www.consorcioantiferrugem.net/#/main>>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- COSTAMILAN et al. **Ferrugem de soja: avaliação de resistência de linhagens, safra 2015/2016**. Embrapa trigo (INFOTECA-E), 2016. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1053359>>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- DEL PONTE, Emerson M.; FERNANDES, J. Maurício C.; PIEROBOM, Carlos R.; BERGSTROM, Gary C. Giberela do trigo – aspectos epidemiológicos e modelos de previsão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. v.29, n. 6, p. 1-

1, 6 jun. 2004. DOI <https://doi.org/10.1590/S0100-41582004000600001>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-41582004000600001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 28 jun. 2020.

DONMARIO. **Portifólio cerrado 2020**. Disponível em: <<https://www.donmario.com/pt-br/catalogo-cerrado/>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

EMBRAPA. **Manejo de doenças na soja**. Embrapa Soja-folheto (INFOTECA-E), 2012. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/915966>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

FILIPPI, M.C.; PRABHU, A.S. Doenças do arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. Tecnologias para o arroz de terras altas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.139-156.

FILIPPI, M.C.; PRABHU, A.S.; SILVA, G.B. da. Escaldadura do arroz e seu controle. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 4p. (Circular Técnica, 72).

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.

LOBO, Valácia Lemes da Silva. Manejo de Doenças. *In*: Manejo de Doenças. [S.l.],2016. Disponível em:<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fuzvmwzg02wyiv80166sqfmvytys.html>. Acesso em: 9 jul. 2020.

MORALES, Rafael Gustavo Ferreira; DOS SANTOS, Idalmir; TOMAZELI, Vanessa Nataline. Influência da nutrição mineral foliar sobre doenças da parte aérea da cultura do trigo: Influence of leaf mineral nutrition on wheat diseases. **Revista Ceres**, Viçosa, v. vol.59, n. 1, p. 1, 31 jan. 2012. DOI <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2012000100010>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-737X2012000100010&script=sci_arttext. Acesso em: 28 jun. 2020.

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

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

RIBEIRO, A.S.; SPERANDIO, C.A. Controle de doenças na cultura do arroz irrigado. In: PESKE, S.T.; NEDEL, J.L.; BARROS, A.C.S.A. Produção de arroz irrigado. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. p.301-349.

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-CNPAF. Documentos, 1994.

SCHWARTZ, H.F.; KATHERMAN, M.J.; THUNG, M.D.T. Yield response and resistance of dry beans to powdery mildew in Colombia. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, v.65, p.737-738, 1981.

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

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.

YORINORI, J. T. **Ferrugem da soja.** Embrapa Soja- Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2002. Acesso em: 01 jul. 2020.

ZAUMEYER, W.J., THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control.** Whashington: United State Department of Agriculture, 1957. 225 p. (USDA. Tech Buli, 868).