

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**CONTROLE QUÍMICO COM MONITORAMENTO DE
DOENÇAS DO TRIGO NA REGIÃO DE DOURADOS-MS**

**FELIPE ALBERTO PERINI
LORRAINE VENÂNCIO GOMES**

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2017**

CONTROLE QUÍMICO COM MONITORAMENTO DE DOENÇAS DO TRIGO NA REGIÃO DE DOURADOS-MS

FELIPE ALBERTO PERINI

LORRAINE VENÂNCIO GOMES

Orientadora: Prof^a. Dr^a. LILIAN MARIA ARRUDA BACCHI

Monografia apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2017**

CONTROLE QUÍMICO COM MONITORAMENTO DE DOENÇAS DO TRIGO NA REGIÃO DE DOURADOS-MS

Por

Felipe Alberto Perini
Lorraine Venâncio Gomes

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de
ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Aprovada em: / /

Prof^a. Dr^a. Lilian Maria Arruda Bacchi
Orientadora

Eng^a. Agro^a. Dr^a. Jerusa Rech
Membro da banca

Eng. Agro. Msc. Paulo Henrique Nascimento de Souza
Membro da banca

AGRADECIMENTOS

À Deus sobretudo, por ser minha rocha de sustentação, pelas bênçãos recebidas e por permitir-me chegar até aqui. À Nossa Senhora das Graças por iluminar os meus caminhos e guardar-me como mãe.

Dedico á toda minha família. Em especial, ao meu querido pai Antônio Gesselio Gomes Alves pelo incentivo, instrução e amor. A minha mãe, Silvia Venâncio da Silva por não medir esforços para me auxiliar no que fosse necessário e por ser minha fonte de inspiração. Aos meus afetuosos irmãos, Leonardo Venâncio Gomes e Ana Paula Venâncio Gomes. Ao meu esposo, Fabrício Barbosa por ser meu melhor amigo e companheiro, pela dedicação, apoio e amor. E a minha amada tia, Sandra Venâncio da Silva, *in memoriam*, por ser minha maior incentivadora e meu exemplo de amor e luta.

À minha querida orientadora Lilian Maria Arruda Bacchi, por todo conhecimento transmitido durante toda a graduação, pelos conselhos e principalmente pelo profissionalismo inspirador. A toda equipe do Laboratório de Microbiologia Agrícola e Fitopatologia.

Aos meus grandes amigos, pelo carinho e amizade, e por não medirem esforços para nos auxiliar durante a execução do trabalho, à Josilayne Souza da Rosa, Lucas Yoshio Nitta, Thiago Oliveira Miashiro, Tiago Zico A. Brites e Rozangela Vieira Scheneider.

Ao meu amigo querido e parceiro neste trabalho, Felipe Alberto Perini, por toda a ajuda e amizade durante a graduação. Pela paciência e entrega para que concluíssemos com êxito este trabalho.

A todos vocês os meus mais sinceros sentimentos de amor e gratidão!

Lorraine Venâncio Gomes

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre manter-me perseverante e firme diante de todos os desafios enfrentados ao longo da graduação.

Aos meus familiares, especialmente a minha amada Mãe Cleonice da Silva Perini por todo o esforço, conselhos e confiança na busca da realização de meus sonhos, e a minha querida irmã Luana Camila. Também não poderia deixar de agradecer as minhas ilustres tias Clarice e Elenice, e a todos os meus primos e primas, por todo o suporte e hospitalidade oferecidos desde o momento em que vim a residir em Dourados.

Meus sinceros agradecimentos a Professora Lilian Maria Arruda Bacchi por toda a orientação e conhecimentos transmitidos para que esta pesquisa pudesse ser realizada.

A todos os meus queridos amigos que nos apoiaram e colaboraram com a execução deste trabalho, e a todos que de alguma maneira contribuíram para isso.

A minha companheira de Trabalho de Conclusão de Curso, Lorraine Venâncio Gomes, pela amizade, esforço e dedicação para que pudéssemos percorrer esta trajetória com sucesso.

Felipe Alberto Perini

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
1.INTRODUÇÃO	01
2.REVISÃO DE LITERATURA	02
2.1. Trigo	02
2.2. Doenças fungicas	03
2.2.1 Ferrugem da folha	03
2.2.2. Helmintosporiose ou mancha marrom	04
2.2.3. Mancha amarela do trigo	05
2.2.4. Brusone	05
2.2.5. Giberela	06
2.2.6. Septoriose ou mancha de gluma	07
2.2.7. Fungos associados a sementes de trigo	07
2.3. Fungicidas	08
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Local	10
3.2. Delineamento experimental e tratamentos	11
3.3. Colheita	13
3.4. Atributos avaliados	13
3.4.1. Atributos da planta	13
3.4.2. Atributos de produção	13
3.4.3. Sanidade de grãos	14
3.5. Análise de dados	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

LISTA DE QUADROS

PÁGINA

Quadro 1. Componentes do rendimento de trigo IPR CATUARA submetido à diferentes tratamentos de fungicidas na região de Dourados-MS.....17

Quadro 2. Severidade de doenças foliares em trigo cultivado sob diferentes programas de tratamentos químicos em Dourados-MS, 2016.....18

Quadro 3. Porcentagem de incidência de fungos, em grãos de trigo cultivados sob diferentes tipos de tratamentos químicos em Dourados-MS, 2016.....19

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1. Vista geral da área experimental. Fazenda experimental de Ciências Agrárias (UFGD), Dourados-MS, 2016.....	10
Figura 2. Média das temperaturas máximas e mínimas (°C) e precipitação pluvial total (mm), da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias (FAECA), nos meses de maio á setembro de 2016 em Dourados-MS.....	11
Figura 3. Aplicação de fungicidas utilizando pulverizador costal pressurizado (CO ²), Dourados-MS, 2016.....	12
Figura 4. Determinação do peso hectolitro utilizando balança específica e balança digital, Dourados-MS, 2016.....	14
Figura 5. Montagem e leitura de <i>blotter test</i> para a avaliação da sanidade de grãos, Dourados-MS, 2016.....	15

CONTROLE QUÍMICO COM MONITORAMENTO DE DOENÇAS DO TRIGO NA REGIÃO DE DOURADOS-MS

Felipe Alberto Perini¹; Lorraine Venâncio Gomes¹; Lilian Maria Arruda Bacchi²

1 – Acadêmico do curso de graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD.

2 - Orientadora, professora adjunta da Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de dois fungicidas no controle químico das principais doenças do trigo na região de Dourados-MS, em pulverizações baseadas nos estádios fenológicos (emborrachamento e maturação) e de acordo com a ocorrência de doenças. O experimento foi realizado em condições de campo na Fazenda Experimental e no Laboratório de Microbiologia Agrícola e Fitopatologia da UFGD na safra 2016. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, representados por quatro repetições e cinco programas de controle. Os programas utilizados foram: T1 (testemunha); T2 (duas aplicações com Azoxistrobina+Mancozeb no emborrachamento e maturação); T3 (uma aplicação de Azoxistrobina+Mancozeb de acordo com a incidência de doenças); T4 (duas aplicações com Azoxistrobina+Ciproconazol no emborrachamento e maturação); T5 (uma aplicação com Azoxistrobina+Ciproconazol de acordo com incidência de doenças). As doenças avaliadas foram ferrugem-da-folha (*Puccinia triticina*), mancha-marrom (*Bipolaris sorokiniana*), mancha-amarela (*Drechslera tritici-repentis*), brusone (*Magnaporthe grisea*), giberela (*Gibberella zae*) e patógenos associados a semente. As características avaliadas foram severidade da doença, peso hectolitro, produtividade e sanidade dos grãos colhidos. O fungicida Azoxistrobina+Mancozeb demonstrou melhor controle quando aplicado preventivamente para *P. triticina*. Já o fungicida Azoxistrobina+Ciproconazol apresentou maior viabilidade em aplicações sob monitoramento de doenças para *P. triticina*.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, *Puccinia triticina*, fungicidas.

CHEMICAL CONTROL UNDER DISEASES MONITORING ON WHEAT IN THE REGION OF DOURADOS – MS

Felipe Alberto Perini; Lorraine Venâncio Gomes; Lilian Maria Arruda Bacchi

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of two fungicides to control the main diseases on wheat in the region of Dourados – MS, under different fungicide's sprayings based on phenological stages (booting and maturation) and on the disease occurrence. The experiment was carried out in crop conditions at Experimental Farm and Microbiology and Plant Pathology Laboratory of Federal University of Grande Dourados. The experimental design was in randomized blocks, represented by four replicates and five control programs. The adopted programs were: T1 (control: no spraying), T2 (two spraying of Azoxistrobin+Mancozeb on booting and maturation), T3 (one spraying of Azoxistrobin+Mancozeb based on incidence diseases), T4 (two spraying of Azoxistrobin+Ciproconazol on booting and maturation), T5 (one spraying of Azoxistrobin+Ciproconazol based on incidence diseases). The evaluated diseases were: wheat leaf rust (*Puccinia triticina*), wheat leaf blight (*Bipolaris sorokiniana*), tan spot of wheat (*Drechslera tritici-repentis*), wheat blast (*Magnaporthe grisea*), head blight of wheat (*Gibberella zeae*) and pathogens related to seeds. The evaluated characters were: disease severity, wheight of hectolitre (WH), yield and sanity of harvested grains. The variables yield and WH have not shown significant alterations in the different chemical control programs. The fungicide Azoxistrobina+Mancozeb have shown better effect when preventively sprayed in *P. triticina*. The fungicide Azoxistrobina+Ciproconazol have demonstrated itself more viable in sprayings in accordance with the disease monitoring.

Key-words: *Triticum aestivum*, *Puccinia triticina*, fungicides.

1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma cultura de grande importância no cenário mundial, sendo a principal fonte energética na alimentação da população de muitos países e a segunda em produção de grãos, ficando atrás apenas do milho (ZYLBERSZTAJN et al., 2004).

A triticultura possui vários fatores limitantes de produção, dentre eles o sistema de cultivo, época de semeadura, irrigação, altas temperaturas, alta umidade relativa do ar, que por ventura favorecem a incidência de doenças fungicas (MANFRON et al., 1993). Com relação as doenças, baseados em doze anos de experimentação com a cultura do trigo, Picinini e Fernandes (1995) registraram dano anual médio de 44,6% ocasionado por doenças da parte aérea, o equivalente a 1.152 kg de grãos por hectare.

Para se alcançar um nível satisfatório de controle e, conseqüentemente, minimizar as perdas ocasionadas por doenças fungicas, se faz necessária a adoção de um conjunto de práticas, como uso de cultivares resistentes ou tolerantes, sementes saudas, semeadura na época indicada, rotação de culturas e aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos (REIS e CASA, 2007). No entanto, as ferramentas mais utilizadas no controle da maioria das doenças relatadas em trigo são o uso de cultivares resistentes e o controle químico.

De acordo com Zambolim et.al.(2003), a aplicação de defensivos agrícolas sem nenhum critério técnico, provoca o aumento dos custos de produção e as chances de contaminação do ecossistema, tornando necessário um efetivo monitoramento do complexo de doenças do trigo, para realizar as aplicações no momento correto, a fim de evitar perdas qualitativas e quantitativas. A pesquisa dispõe de critérios para as aplicações com base na intensidade de doença (REIS et al., 1996) ou em certos estádios de crescimento (FERNANDES e PICININI, 1999).

Diante das afirmações acima expostas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de dois fungicidas (Azoxistrobina+Mancozeb e Azoxistrobiana+Ciproconazol) em diferentes programas de aplicação, no controle químico das principais doenças do trigo na região de Dourados – MS.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Trigo

É uma gramínea de ciclo anual, cultivada durante o inverno, podendo ser irrigado ou não, sendo um alimento básico do povo brasileiro, consumido em diferentes formas como pães, massas alimentícias, bolos e biscoitos (SOUZA e LORENZI, 2008).

O trigo é a quarta maior cultura de grãos produzida no Brasil, ficando atrás apenas da soja, milho e arroz. A produção total nacional da safra 2014/2015 foi de 7.070,3 mil toneladas, com uma área cultivada de 2,4 milhões de hectares. Os principais estados produtores de trigo são Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os quais respondem por 95% da produção nacional. Em Mato Grosso do Sul houve incremento de 25% na área cultivada em relação a área de 2014, ocupando a sétima posição no ranking nacional, com área correspondente a 15 mil hectares (CONAB, 2015).

Entre os fatores que interferem no rendimento de grãos, destacam-se as doenças foliares, pois o excesso de chuvas e o aumento da umidade relativa do ar, são favoráveis à ocorrência e o aumento da severidade das doenças, que está entre as principais dificuldades encontradas pelos tricultores do país (REIS e CASA, 2007). Estas condições climáticas, juntamente com temperaturas elevadas favorecem o desenvolvimento de doenças fungicas, que podem provocar queda na produção e na qualidade dos grãos de trigo (BAUMGRATZ, 2009).

A cultivar utilizada foi a IPR Catuara, desenvolvida pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), é destinada a panificação, por possuir características de trigo melhorador. Possui ciclo precoce e é adaptada para os estados de Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo e Santa Catarina. É classificada como moderadamente suscetível a manchas foliares, ferrugem da folha, oídio e brusone. A média de produção da cultivar em MS chega a 3.195 kg/ha⁻¹.

2.2. Doenças fúngicas

De acordo com Osorio (1992), uma das principais características da triticultura é o elevado número de doenças capazes de promover sensíveis danos a produção de grãos. Mais de vinte doenças foram identificadas atacando o trigo, sendo cerca de quinze delas capazes de, em situações favoráveis, promover expressiva/redução no rendimento.

A grande maioria dos fungos fitopatogênicos interfere no processo fotossintético, causando sintomas e, ou doenças dos tipos mancha, cancro, oídio e ferrugem. Os parasitas de órgãos aéreos do hospedeiro apresentam também diferentes mecanismos de sobrevivência (VALE et al., 2004). Podendo parasitar espécies voluntárias, sobreviver em sementes e saprofiticamente em restos culturais. (REIS e CASA,1996).

2.2.1. Ferrugem da folha

A ferrugem da folha, também conhecida como ferrugem marrom ou ferrugem alaranjada da folha, é causada pelo fungo *Puccinia triticina*. Seu desenvolvimento ocorre em ampla faixa de temperatura (2° a 30° C) associada a alta umidade relativa, bastante frequentes em regiões do sul do Brasil. Seus sintomas consistem em pústulas circulares ou ligeiramente ovaladas, de cor laranja-amarelada, ocorrem nos dois lados da folha, preferencialmente na face superior e em toda a parte aérea da planta. A doença ataca o trigo em todas as fases, desde plântula até o final da maturação, ocasionando redução na área fotossintética e aumento da respiração da planta, redução no número de perfilhos e o enchimento de grãos (MEHTA, 1993; REIS e CASA, 2005).

A medida preferencial de controle é a resistência genética, redução do inóculo primário através da eliminação das plantas voluntárias, e a aplicação de fungicidas sistêmicos do grupo químico das estrobilurinas e triazóis, sempre em mistura, uma vez que o controle da *P. triticina* é garantido pelas estrobilurinas devido à resistência adquirida de raças recentes do patógeno aos fungicidas triazóis (ARDUIM et al., 2012; REIS e CASA, 2005).

2.2.2. Helmintosporiose ou mancha marrom

O agente causal da doença é o fungo *Bipolaris sorokiniana*. Ocorre principalmente nas regiões tritícolas mais quentes, localizadas ao norte do Estado de Santa Catarina. Os danos causados pela helmintosporiose podem chegar até a 80% (REIS e CASA, 2005).

A Helmintosporiose está largamente distribuída e pode causar podridão de raiz e crestamento da espiga, da folha e de plântulas. Ocorre em áreas quentes e úmidas, podendo causar elevadas perdas. É favorecida por temperaturas elevadas (próximas à 30°C) e alta umidade relativa, adquirindo, em consequência, maior importância nas regiões tritícolas do norte do Paraná, em São Paulo, Mato Grosso do Sul e Brasil Central. A doença transmite-se, de um ano para outro, por inóculo existente no solo, em restos culturais, sementes e plantas voluntárias. A infecção foliar ocorre com temperaturas superiores a 18°C e mais de 15 horas de molhamento foliar (MEHTA, 1998).

Os sintomas iniciais são observados como lesões necróticas pardas, com 1 a 2 mm de comprimento, sobre o limbo das primeiras folhas, em consequência da transmissão a partir das sementes. Nas demais folhas podem aparecer, dependendo do clima, dois tipos de sintomas, em regiões de clima frio, as lesões são retangulares e escuras. E para regiões quentes, as lesões são comumente elípticas e acinzentadas, com 0,5 a 1 cm de comprimento. Sob clima úmido é abundante a frutificação do patógeno nas lesões velhas. Sintomas podem também aparecer na parte central das glumas, na forma de lesões elípticas com centro claro, quase branco, e com bordos pardo-escuros (REIS e CASA, 2005).

As medidas de controle da doença visam principalmente o patógeno, por isso, são dirigidas às fontes de inóculo. A primeira estratégia consiste no uso de sementes com incidência menor que 30% do fungo e tratamento de sementes com fungicidas erradicantes, rotação de culturas com plantas de inverno não suscetíveis, melhoramento genético e tratamento com fungicidas da parte aérea com base no Limiar de Dano Econômico (LDE) da cultura (REIS e CASA, 2005).

2.2.3. Mancha amarela do trigo

A mancha bronzeada ou mancha amarela da folha de trigo, causada pelo fungo *Drechslera tritici-repentis*, é conhecida como uma doença típica do sistema plantio-direto, pois o fungo sobrevive saprofiticamente em restos culturais e opcionalmente parasitando plantas de trigo voluntárias. Aparece geralmente nos estádios iniciais da planta, formando nas folhas, lesões ovaladas ou oblongas, amareladas ou de aspecto bronzeado que coalescem tornando-se de coloração marrom clara à marrom escura. No centro das manchas, sob condições de umidade, são observados os conidióforos do fungo, de coloração marrom escura (PICININI e FERNANDES, 1999).

As medidas de controle recomendadas são tratamento de sementes com fungicidas, rotação de culturas, eliminação de plantas voluntárias e a pulverização dos órgãos aéreos com fungicidas do grupo dos triazóis e estrobilurinas isoladamente ou em misturas, com base no LDE da cultura (REIS e CASA, 2005).

2.2.4. Brusone

Causada pelo patógeno *Magnaporthe grisea*, a brusone do trigo ocorre, principalmente, no norte do Estado do Paraná, sul de São Paulo, Mato Grosso do Sul e na região central do Brasil. O fungo apresenta uma ampla gama de hospedeiros dentre os quais destacam-se o arroz e o trigo.

Os principais sintomas desta doença são espigas brancas, principalmente em sua metade superior. Sobre a ráquis observa-se uma lesão preta brilhante no ponto de penetração do fungo. Como consequência, ocorre a morte da espiga na região localizada acima do ponto de penetração. Ocasionalmente, podem ocorrer manchas elípticas acinzentadas sobre o limbo foliar (REIS e CASA, 2005).

Na região de Dourados, Goulart et al. (2000) relataram danos nas espigas causados por brusone da ordem de 63% quando ocorre precocemente e 46%, quando a infecção ocorreu tardiamente.

As condições ambientais requeridas a infecção e sua severidade variam em função de temperaturas de 21-27°C e 10-14 horas de molhamento das espigas (GOULART et al., 2000).

2.2.5. Giberela

Causada pelo fungo *Gibberella zeae*, a giberela é uma doença de infecção floral, que ocorre após a deposição dos ascósporos sobre os principais sítios de infecção, as anteras do trigo (REIS, 2004).

As principais fontes de inóculo do fungo são os restos culturais e as sementes. As sementes, embora infectadas, apresentam pouca importância no ciclo de vida deste fungo. A disseminação a curtas distâncias é feita por conídios transportados em respingos de chuva, e o período de maior suscetibilidade do trigo ocorre entre o início da floração e o início da maturação. (REIS e CASA, 2005).

O processo infeccioso exige temperatura média acima de 15 °C e duração de molhamento das espiguetas por mais de 48 horas. Esse período longo de molhamento é satisfeito apenas pela chuva, pois o orvalho é insuficiente, tornando a giberela uma doença de ocorrência esporádica, dependente de chuvas e temperaturas quentes a partir do florescimento do trigo. Pode causar uma redução no rendimento de grão de até 27%. Além disso, a presença do fungo em grãos ou derivados pode indicar a presença de micotoxinas (REIS e CASA, 2005; REIS, 2004).

Para prevenir infecções pela doença, sob condições climáticas favoráveis é necessária a proteção das anteras com fungicidas. No campo, as anteras permanecem expostas poucos dias, sendo substituídas por outras, que se não receberem novas doses dos produtos, estarão sujeitas a infecção. Quando ocorrerem períodos críticos na floração é recomendada a aplicação de produtos à base de benzimidazóis, triazóis, carboxamidas e estrobilurinas, isolados ou em mistura (AGROFIT, 2017). Quando estes são aplicados no campo, a eficácia de controle diminui pela deficiente deposição dos mesmos nas anteras do trigo o que dificulta o controle químico desta doença (REIS e CASA, 2005).

2.2.6. Septoriose ou mancha de gluma

A mancha da gluma causada por *Stagonospora nodorum* pode ocorrer nas folhas, no colmo, brácteas florais e pericarpo (WILLIANS e JONES, 1972). Os sintomas nas folhas, nos colmos e dez nas espigas são característicos, pois as lesões aumentam rapidamente deixando notar, após cerca de duas semanas, pontuações escuras no centro, que são os picnídios. Geralmente, a mancha das folhas aparece mais no início da primavera, enquanto a mancha das glumas é mais notória nos estádios finais de desenvolvimento do trigo, afetando os componentes de produtividade (REIS, 1987).

De um modo geral, os danos afetam o rendimento mais intensamente quando a incidência da doença ocorre entre o florescimento e o espigamento (WILLIANS e JONES, 1972). Este fungo é capaz de afetar o rendimento de grãos independente dos estádios de desenvolvimento da planta de trigo (JONES e ODEBUNMI, 1971).

2.2.7. Fungos associados a sementes de trigo

Segundo Machado (1988), dentre os agentes patogênicos, os fungos são os mais ativos, apresentando maior habilidade em penetrar diretamente nos tecidos vegetais e lá alojarem-se mais facilmente. O inóculo do fungo pode ser transportado via semente, na forma de micélio e/ou de esporos, mas a taxa de transmissão do patógeno, dentre outros fatores, depende, fundamentalmente, da quantidade e localização do inóculo na semente (NEERGAARD, 1979; TANAKA e MACHADO, 1985).

Vários danos podem ser provocados por patógenos associados a sementes, dentre eles a morte em pré-emergência, podridão radicular, tombamento de mudas, manchas necróticas em folhas e caules, deformações, como hipertrofias e subdesenvolvimento, descoloração de tecidos e infecções latentes (NEERGAARD 1979).

No armazenamento de sementes infectadas, os fungos podem permanecer viáveis no período de entre safra que corresponde até a semeadura da safra seguinte (REIS et al., 1995).

Os principais patógenos associados a sementes pertencem aos gêneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium* e *Rhizopus*. A permanência destes fungos contribui para a deterioração das sementes devido ao metabolismo destes microorganismos. Suas enzimas degradam os carboidratos, gorduras e as proteínas do grão ou semente, afetando o poder germinativo, as qualidades organolépticas, valor nutritivo e o aproveitamento industrial dos grãos e seus subprodutos. (PUZZI, 1977).

Além dos danos as sementes, fungos como *Aspergillus* e *Penicillium* são responsáveis pela produção de micotoxinas, principalmente a aflatoxina, extremamente prejudiciais à saúde do homem e de animais domésticos (PUZZI, 1977).

2.3. Fungicidas

Os fungicidas desempenham um papel de importância estratégica na agricultura moderna, ajudando a garantir a alta produtividade e a qualidade do produto colhido (AZEVEDO, 2003), através do controle das doenças, os fungicidas têm sido associados com a redução das perdas de produtividade, principalmente, devido à manutenção da vida fotossintética do dossel foliar durante o enchimento de grãos (RUSKE et al., 2003).

Segundo a Comissão Brasileira de Trigo e Triticale (2015), caso não ocorra doenças e/ou se não for economicamente viável seu controle, não se justifica o tratamento das plantas com fungicidas, pois esta prática contribui para a poluição ambiental e para o aumento do custo de produção.

A aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos de trigo (folhas, espigas, etc.) é indicada para lavouras bem conduzidas (de maneira sistematizada em cultivo convencional) e com alto potencial produtivo (GOULART et al., 1998). A eficácia do controle químico depende muito da tecnologia de aplicação e do momento ou critério para iniciar a aplicação do fungicida (REIS e CASA, 2007). A insensibilidade do patógeno a um determinado fungicida também pode comprometer o controle químico (ARDUIM et al., 2007).

O objetivo do controle químico com fungicidas em trigo visa também eliminar/erradicar fungos associados as sementes para partes aéreas e radiculares e proteger a semente contra fungos de solo (REIS e CASA, 1998).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O trabalho foi conduzido na FAECA – Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD no município de Dourados, MS. O local situa-se em latitude de 22°14'S, longitude de 54 °59'W e altitude de 434 m. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2006). O relevo é normalmente plano e suavemente ondulado.



Figura 1. Vista geral da área experimental. Fazenda experimental de Ciências Agrárias (UFGD), Dourados-MS, 2016.

A cultivar utilizada foi a IPR CATUARA TM do Instituto Agrônômico do Paraná, a semeadura foi realizada no dia 05 de maio de 2016. Com espaçamento de 0,17 m/linha e densidade de semeadura de 325 sementes/m² (figura 1). O tratamento de sementes foi feito com os fungicidas Triadimenol e Carboxim+Tiram na dose de 0,2 L do produto/100 kg de sementes. No sulco de semeadura foi aplicado 250 kg ha⁻¹ de 8-20-20.

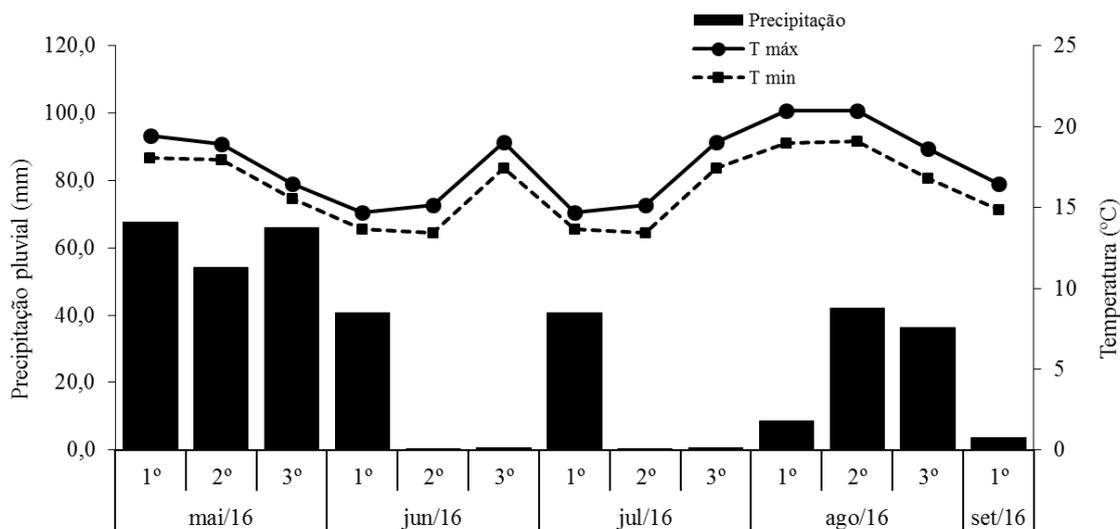


Figura 2. Média das temperaturas máximas e mínimas (°C) e precipitação pluvial total (mm), da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias (FAECA), nos meses de maio a setembro de 2016 em Dourados-MS. Fonte: Estação Meteorológica da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias – FAECA/UFGD. Dourados, 2016.

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi conduzido em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental era composta por 12 linhas de 5 m de comprimento, abrangendo uma área de 10,2 m².

Os tratamentos utilizados foram T1: testemunha (sem aplicação de fungicidas); T2: duas aplicações fixas com o fungicida Azoxistrobina + Mancozeb; T3: uma aplicação de acordo com o monitoramento da doença com o fungicida Azoxistrobina + Mancozeb; T4: duas aplicações fixas com Azoxistrobina + Ciproconazol e T5: uma aplicação com Azoxistrobina + Ciproconazol de acordo com a incidência da doença.

Realizaram-se as aplicações de fungicida fazendo uso de pulverizador costal pressurizado (CO²), dotado com uma barra contendo quatro bicos a um espaçamento de 0,5 m entre si. Todas as pulverizações foram realizadas no final da tarde, seguindo as recomendações técnicas. A pressão da barra foi regulada para 350 KPa e o volume de calda ajustado para 200 L ha⁻¹ (Figura 2).



Figura 3. Aplicação de fungicidas utilizando pulverizador costal pressurizado (CO²), Dourados-MS, 2016.

As aplicações fixas foram feitas de acordo com o estágio vegetativo do trigo. A primeira aplicação foi na fase de emborrachamento (estádio 10) no dia 08 de julho de 2016 aos 65 DAS e a segunda no período de maturação (estádio 11) no dia 05 de agosto de 2016 aos 93 DAS, de acordo com a escala de Large (1974).

O monitoramento das doenças começou a ser realizado a partir da fase de perfilhamento. As amostras continham 10 folhas verdes por parcela, descartando as senescentes e as em expansão. As folhas foram analisadas em microscópio estereoscópico para a determinação da incidência das doenças com o auxílio de uma escala diagramática visual de notas. A aplicação foi realizada no dia 05 de agosto de 2016, quando as doenças atingiram o limiar de dano econômico (LDE). O LDE representa a quantidade máxima de doença tolerável economicamente na cultura do trigo. É calculado utilizando a fórmula de Munford e Norton (1984), aplicada no controle de doenças dos cereais com fungicidas.

$$\text{LDE} = \text{ID} = [\text{Cc} \div (\text{Pp} \times \text{Cd})] \times \text{Ec} \quad \text{onde;}$$

ID = intensidade da doença a ser calculada;
 Cc = custo de controle
 Pp = preço da tonelada de trigo;
 Cd = Coeficiente de dano;
 Ec = Eficiência do controle do fungicida

3.3. Colheita

A colheita foi realizada no dia 10 de setembro de 2016, aos 137 dias após a semeadura. Cada unidade experimental foi colhida, descartando-se um metro em cada extremidade da linha e coletando apenas as 10 linhas centrais. Cada parcela continha uma área útil colhida de 5,1 m².

A colheita do experimento foi inteiramente manual, utilizando uma foice. As plantas foram cortadas na base do caule, em seguida foram colocadas em sacos de ráfia, identificadas e armazenadas em local apropriado para posterior trilhagem dos grãos.

3.4. Atributos avaliados

3.4.1. Atributos da planta

Severidade da doença é a porcentagem da área ou do volume do tecido doente, que é caracterizada por sintomas e sinais visíveis (AMORIM, 1995). Foram coletadas amostras de dez folhas bandeiras por parcela, descartando folhas senescentes e em expansão, para assim realizar a quantificação da severidade das doenças utilizando uma escala diagramática visual de notas, desenvolvida por James (1971).

3.4.2. Atributos de produção

A determinação do peso hectolitro foi realizada utilizando-se uma balança específica para peso hectolitro Dalle Molle e balança digital (Figura 3), de acordo com a metodologia descrita no Manual de Análise de Sementes publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009).



Figura 4. Determinação do peso hectolitro utilizando balança específica e balança digital, Dourados-MS, 2016.

O rendimento de grãos foi obtido através da colheita da área útil de cada parcela, o que corresponde às 10 linhas centrais, descontando-se as duas linhas laterais das bordaduras. Após a trilha, foi determinado o peso de grãos por unidade experimental, os valores foram corrigidos para 13% de umidade e extrapolados para rendimento de grãos (em kg ha^{-1}).

3.4.3. Sanidade dos grãos

As análises de sanidade das sementes de trigo foram realizadas pelo método de incubação em papel filtro ou *blotter test* (Figura 4). Como substrato, foram utilizadas três folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada e acondicionadas em caixas gerbox de 11x11cm. Foram distribuídas cem sementes por parcela, uniformemente, sobre o substrato de papel. Em seguida, foram congeladas para evitar a germinação das mesmas. Posteriormente as sementes foram incubadas sob temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e mantidas, por sete dias, sob fotoperíodo. Após este período, realizou-se a identificação dos fungos, com base em suas características

morfológicas (BARNETT e HUNTER 1998) e quantificada a incidência de cada gênero.



Figura 5. Montagem e leitura de *blotter test* para a avaliação da sanidade de grãos, Dourados-MS, 2016.

3.4. Análise de dados

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e quando detectado significância foram comparados pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O clima na região de Dourados durante o período em que o experimento esteve instalado no campo, apresentou temperaturas amenas e baixa precipitação, típicos da estação do inverno na região.

No mês de maio, época em que o plantio foi realizado, as médias das temperaturas máxima e mínima, foram de 23,24° C e 15,07° C respectivamente, com 171 mm de chuvas bem distribuídas ao longo do mês. Durante o mês de junho a temperatura máxima não sofreu aumento, enquanto a mínima decaiu para 12,5° C, com a menor precipitação (44,4 mm) e no mês julho aumento da temperatura máxima para quase 27° C, e redução da mínima para 13,39° C, com precipitação semelhante ao mês de junho. Ao longo do mês de agosto, houve pequeno aumento das temperaturas, porém com 84,8 mm de precipitação intensa, que foi o período em que surgiram as primeiras incidências de doenças, como pode ser observado na figura 1.

Navarini e Balardin (2012) ressaltam que o clima é um fator preponderante no aparecimento e evolução das doenças na cultura do trigo, influencia sobremaneira o potencial de dano e o tipo de doenças, justificando o surgimento das doenças nas fases mais tardias do ciclo da planta. Nesta safra houve baixa pressão de doenças devido as características do clima da região e as principais moléstias relatadas foram as manchas foliares e doenças da espiga (Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2016).

De acordo com o Quadro 2, para a variável produtividade, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos. De maneira geral, a produtividade em todo o experimento foi baixa, no entanto, para os valores absolutos, a testemunha sem a aplicação de fungicidas apresentou o menor rendimento quando comparada com os demais tratamentos. O tratamento com Azoxistrobina+Ciproconazol aplicado de acordo com a incidência fúngica obteve aumento de 32,35% em relação a testemunha para a variável produtividade. Fato que justifica a necessidade do monitoramento de doenças e a aplicação no momento adequado, pois neste caso além de incrementar a produtividade houve a diminuição dos custos de aplicação e a menor probabilidade de poluição do ambiente.

Não se observou diferenças significativas entre os tratamentos para a variável peso hectolitro em relação à testemunha. Casa et al. (2002), quando avaliaram o peso hectolitro, também verificaram pequeno aumento relativo do tratamento com fungicidas quando comparados com a testemunha, variando de 1 a 3%.

Quadro 1. Componentes do rendimento de trigo IPR CATUARA submetido à diferentes tratamentos de fungicidas na região de Dourados-MS.

Tratamentos	Componentes de produção	
	Produtividade (kg/ha)	Peso hectolitro
Testemunha	1430,30 a	63,95 a
Mancozeb+Azoxistrobina (AF)	1547,45 a	65,93 a
Mancozeb+Azoxistrobina (AI)	1610,3 a	65,13 a
Azoxistrobina+Ciproconazol(AF)	1473,38 a	70,23 a
Azoxistrobina+Ciproconazol(AI)	1893,01 a	71,21 a
CV (%)	22,19	8,70

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

AF = Aplicações fixas; AI = Aplicações de acordo com a incidência de doenças.

Para a ferrugem da folha do trigo, o tratamento Mancozeb+Azoxistrobina sob monitoramento de doenças não diferiu da testemunha a 5% de probabilidade. Já o tratamento Mancozeb+Azoxistrobina com aplicações calendarizadas apresentou controle da doença, diferindo da testemunha. Mancozeb é classificado como um fungicida multi-sítio protetor de contato (FRAC), o que justifica seu melhor desempenho quando aplicado preventivamente (Quadro 2).

Os tratamentos Azoxistrobina+Ciproconazol com aplicações calendarizadas e sob avaliação da incidência de doenças, demonstraram o mesmo nível de controle para a ferrugem da folha. Para Navarini e Balardin (2012), a aplicação de fungicidas logo após o florescimento é imprescindível para o adequado manejo da ferrugem da folha, visando a obtenção de trigo de melhor qualidade.

Drechslera tritici-repentis, agente causador da mancha amarela do trigo, foi detectado em todas as amostras coletadas. Os tratamentos utilizados não demonstraram efetivo controle, sendo que nenhum diferiu estatisticamente da testemunha (Quadro 2).

Para as doenças, helmintosporiose (*B. sorokiniana*) e septoriose (*Septoria tritici*) nenhum tratamento apresentou diferença significativa estatisticamente a 5% (Quadro 2).

Quadro 2. Severidade de doenças foliares em trigo cultivado sob diferentes programas de tratamentos químicos, Dourados-MS, 2016.

Tratamentos	Doenças			
	Ferrugem	Drechslera	Helminto	Septoriose
Testemunha	13,12 a	11,34 a	5,23 a	8,34 a
Mancozeb+Azoxistrobina (AF)	2,98 b	11,10 a	4,45 a	5,21 a
Mancozeb+Azoxistrobina (AI)	7,51 ab	9,30 a	4,64 a	5,67 a
Azoxistrobina+Ciproconazol (AF)	1,81 b	10,52 a	5,03 a	8,82 a
Azoxistrobina+Ciproconazol (AI)	1,56 b	8,18 a	4,10 a	4,13 a
CV (%)	80,07	46,93	36,84	49,90

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste tukey a 5 % de probabilidade. AF = Aplicações fixas; AI = Aplicações de acordo com a incidência de doenças.

O teste de sanidade de grãos (Quadro 3) detectou a presença de *Pyricularia grisea* em até 37,1% nas amostras do tratamento sem nenhuma aplicação de fungicidas. O fungo *P. grisea* é o agente causador da brusone do trigo, uma das mais importantes e preocupantes doenças de parte aérea, a sua ocorrência está associada a perdas de rendimento e qualidade dos grãos, que resultam em perdas que podem chegar a ordem de 50% (REIS e CASA, 2005). Quando a infecção é precoce (início das fases de florescimento e enchimento de grão), os grãos, se houver, apresentam-se deformados, pequenos e com baixo peso específico e a maioria é eliminada nos processos de colheita e beneficiamento (EMBRAPA, 2004).

Nenhum dos tratamentos realizados demonstrou efetivo controle desta doença, sendo que não houve diferença estatisticamente significativa quando comparada com a testemunha. Vale ressaltar que existe correlação direta entre a incidência de brusone em espigas de trigo, no campo, e a percentagem de sementes colhidas com a presença do patógeno (GOULART et al., 1995).

Quadro 3. Porcentagem de incidência de fungos, em grãos de trigo cultivados sob diferentes tipos de tratamentos químicos em Dourados-MS, 2016.

Tratamentos	Patógenos						
	PYR	FUS	ALTER	CLAD	BIPO	ASPE	PEN
Testemunha	37,14 a	73,52 a	44,71 a	28,45 a	9,58 a	7,01 a	6,32 a
Mancozeb+Azoxistrobina(AF)	35,70 a	71,36 a	49,12 a	26,47 a	8,07 a	0,0 a	13,45 a
Mancozeb+Azoxistrobina(AI)	32,60 a	68,61 a	46,33 a	26,81 a	8,7 a	2,0 a	20,29 a
Azoxistrobina+Ciproconazol(AF)	32,53 a	62,45 a	44,69 a	27,69 a	7,53 a	5,49 a	13,53 a
Azoxistrobina+Ciproconazol(AI)	31,54 a	66,78 a	38,90 a	23,63 a	12,44 a	0,0 a	9,69 a
CV (%)	3,90	8,68	4,75	6,62	7,81	31,04	2,66

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste tukey a 5 % de probabilidade. AF = Aplicações fixas; AI = Aplicações de acordo com a incidência de doenças.

PYR = *Pyricularia grisea*; BIPO = *Bipolaris sorokiniana*; ALTER= *Alternaria* spp. ; CLAD= *Cladosporium* sp.; FUS= *Fusarium* sp.; ASPE = *Aspergillus* spp.; PEN= *Penicillium* sp.

Goulart e Paiva (1993) obtiveram em seus trabalhos o controle da brusone em torno de 30 a 50%, realizando três aplicações de fungicidas. Neste trabalho foram realizadas uma ou duas aplicações, no máximo, confirmando a dificuldade de controle desta doença.

Fusarium graminearum (telemorfo *Giberella zeae*), é causador da giberela, doença frequente em áreas onde predominam a cultura de arroz e milho, esteve presente em até 73,5 % das amostras dos tratamentos onde não houve aplicação de fungicidas. As infecções causadas por este patógeno podem afetar tanto aspectos físicos quanto fisiológicos da semente, incluindo o seu tamanho, peso, composição e qualidade (BECHTEL et al., 1985).

As aplicações feitas ainda no período vegetativo e na fase de maturação não conseguiram controlar a giberela, sendo que nenhum dos tratamentos apresentou resultados significativos sobre a doença. Resultados semelhantes foram encontrados por Casa et al. (2007) que em seus trabalhos afirmaram que aplicações realizadas durante o florescimento e início do desenvolvimento do grão leitoso não apresentam efeito curativo e/ou erradicativo de *F. graminearum*. Já Panisson et al. (2002) conseguiram o controle de 53,2 a 64,6% com aplicação feita no início da floração.

Dados da Embrapa (2014), apresentam o fungicida Azoxistrobina+Ciproconazol como não indicado para as seguintes doenças; septoriose, brusone e giberela, devendo ser recomendados apenas para o controle de ferrugens e manchas foliares.

O fungo *Alternaria alternata* é considerado um dos agentes causais de ponta preta em sementes de trigo (MATHUR e CUNFER, 1993). Comumente é detectado em sementes de trigo no Brasil (REIS e CASA, 1998), porém sem relatos de sua transmissão e controle. Espécies de *Alternaria*, saprofíticas ou patogênicas, podem ser encontradas em lesões foliares de trigo (ZILLINSKY, 1984). No armazenamento de sementes infectadas, os fungos podem permanecer viáveis no período de entre safra que corresponde até a semeadura da safra seguinte (REIS et al., 1995). O tratamento com Mancozeb+Azoxistrobina sob aplicações fixas tiveram a presença de 49,1 % do fungo, enquanto que as amostras do tratamento sem aplicação de fungicidas apresentaram 44,7%.

A incidência do fungo *Cladosporium cladosporioides* observada em todas as amostras avaliadas variou de 23,6 a 28,4% (Quadro 3). Este fungo é patogênico a muitas espécies de plantas, podendo causar redução na germinação de sementes de trigo (RAJPUT et al. 2005) e também tem sido relatado em associação a sementes de trigo (GOULART e PAIVA 1992). Nenhum dos tratamentos teve efeito significativo sobre *C. cladosporioides*.

B. sorokiniana agente causal da helmintosporiose ou mancha marrom que pode causar crestamento da espiga, folha e de plântulas e podridão da raiz, foi observado em todas as amostras com incidência variando de 7,5 a 12,4%, sendo o tratamento com Azoxistrobina+Ciproconazol com avaliação de incidência fungica o que apresentou maior porcentagem da doença (Quadro 3).

Aspergillus spp. foi detectado nos tratamentos; testemunha, Mancozeb+Azoxistrobina (AI) e Azoxistrobina+Ciproconazol (AF), nas ordens de 7, 2 e 5,49 % respectivamente. Já *Penicillium* spp. foi observado em todas as amostras com incidência variando de 6,3 a 20,29 % (Quadro 3).

5. CONCLUSÃO

Mancozeb+Azoxistrobina demonstrou melhor controle quando aplicado preventivamente para *P. triticina*. O fungicida Mancozeb pode ser utilizado como uma estratégia no manejo de resistência dos patógenos do trigo como alternativa ao uso dos triazóis.

O fungicida Azoxistrobina+Ciproconazol apresentou maior viabilidade em aplicações sob monitoramento de doenças para *P. triticina*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT - **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários** - Ministério da Agricultura. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 15/03/2017.

AMORIM, L. Avaliação de doenças. In: Bergamin Filho, A., Kimati, H. & Amorim, L. (Eds.) **Manual de Fitopatologia** v.1. São Paulo. Editora Ceres. 1995. pp.647-671.

ARDUIM, F.S.; REIS, E.M.; BARCELLOS, A.L. Sensibilidade de *Puccinia triticina* quando tratadas curativamente com diferentes fungicidas *in vivo*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32 (suplemento). Resumo n. 0424, 2007.

ARDUIM, F.S.; REIS, E.M.; BARCELLOS, A.L.; TURRA, C. In vivo sensitivity reduction of *Puccinia triticina* races, causal agent of wheat leaf rust, to DMI and QoI fungicides. **Summa Phytopathologica**, v.38, n.4, p.306-311, 2012.

AZEVEDO, L.A.S. **Qualidade da aplicação de fungicidas protetores. Fungicidas protetores: fundamentos para o uso racional**. Campinas: Camopi, 2003. p 121-32.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 4. ed. Saint Paul: The American Phytopathological Society, 1998.

BAUMGRATZ, S.I. **Controle químico de doenças fungicas do trigo em diferentes cultivares e locais de cultivo**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009.

BECHTEL D. B.; KALEIKAU L.A.; GAINES RL, SEITZ L. M. The effects of *Fusarium graminearum* infection on wheat kernels. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 62,p.191–197, 1985.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: ACS; 2009

CASA, R.T.; HOFFMANN, L.L.; PANISSON, E.; MENDES, C.C.; REIS, E.M. **Sensibilidade de *Blumeria graminis* f.sp. tritici a alguns fungicidas**. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, n.6, p.627-630. 2002.

CASA, R.T.; BOGO, A. MOREIRA, E.N.; KUHNEM JUNIOR, P.R.; Época de aplicação e desempenho de fungicidas no controle da giberela em trigo. **Ciência Rural**, v.37, p. 1558- 1563, 2007.

COMISSÃO BRASILEIRA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para trigo e triticale-safra 2012**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 218p. 2011.

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safras-grãos**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_10_42_03_boletim_graos_setembro_2015.pdf. Acesso em: 10 julho 2016.

EMBRAPA. **Informações técnicas para trigo e triticale** – safra 2015. Brasília: Embrapa, 230p. 2014.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisas de Solos, 2006. 370p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Informações gerais sobre brusone em trigo e em cevada**. Passo Fundo: Embrapa, 2004.

FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada a agronomia**. Maceió: Edufal, 606 p. 1996.

FERNANDES J. M.; PICININI E. C. Sistema de suporte à tomada de decisão para a otimização do uso de fungicidas na cultura do trigo. **Fitopatologia Brasileira**, v.24, p. 9-17. 1999.

FRAC. Fungicide Resistance Action Committee. **FRAC Code List 2017: Fungicides sorted by mode of action**. Disponível em: <http://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2017-final.pdf?sfvrsn=2>. Acesso em: 10 abril de 2017.

GOULART, A. C. P.; PAIVA, F. de A. Avaliação de fungicidas no controle da brusone “*Pyricularia oryzae*” do trigo (*Triticum aestivum*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.18, n.2, p.167-173, 1993.

GOULART, A. C. P.; PAIVA, F. de A. Fungos associados às sementes de trigo (*Triticum aestivum*) produzidas no Mato Grosso do Sul em 1990 e 1991. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 14, n. 2, p. 221-225, 1992.

GOULART, A. C. P., PAIVA, F. A.; ANDRADE, P. J. M. Relação entre incidência da brusone do trigo e a presença de *Pyricularia grisea* nas sementes colhidas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 184-189, 1995.

GOULART, A.C.P.; PAIVA, F.DE.A.; MELO FILHO, G.A.; RICHETTI, A. Controle de doenças da parte aérea do trigo pela aplicação de fungicidas – viabilidade técnica e econômica. **Summa Phytopathologica**, v.24, p. 160 – 167, 1998.

GOULART, A. C. P., SOUSA, P. G., AND URASHIMA, A. S. Damages in whet caused by infection of *Pyricularia grisea*. **Summa Phytopathol.** 33:358-363. 2000

INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA TRIGO E TRITICALE - SAFRA 2016. **9ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**. Passo Fundo-RS, 2015. 230p.

JAMES, W.C. **A manual of assesment Keys for plant diseases**. St.Paul : APS Press, 1971. 90p.

JONES, G. D.; ODEBUNMI, K. The epidemiology of *Septoria tritici* and *S. nodorum*. V. **Effect of mixed inoculo on disease symptoms and yield in two spring wheat varieties**. Trans. Brit. Mycol. Soc v. 57, p. 153-159. 1971.

LARGE, E.C. Growth stages in cereals illustration of the feekes scale. **Plant pathology**, v.3, n. 4, p.128-129,1954.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: MEC/ESAL/FAEPE, 1988.

MANFRON,P.A; LAZZAROTTO, C.; MEDEIROS, S.L.P. WHEAT-Agrometeorology Aspects. **Ciência Rural**, v. 23, n. 2, p. 233-239, 1993.

MATHUR, S.B.; CUNFER, B.M. **Seed-borne diseases and seed healh testing of wheat**. Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries. Denmark. 1993.

MEHTA, I.R. **Doenças do trigo e seu controle**. São Paulo: Agron. Ceres, 190p. 1998.

MEHTA, I.R. **Manejo integrado de enfermidades Del trigo**. Imprenta Landivar, Santa Cruz de la Sierra, Bolívia, 319 p., 1993.

MUNFORD, J.D.; NORTON. G. A.Economics od decision making in pest management. **Annual Reviww of Entomology**, Polo Alto, v.29,p. 157-174, 1984.

NAVARINI, L.; BALARDIN, R.S. Doenças foliares e o controle por fungicidas na produtividade e qualidade de grãos de trigo. **Summa Phytopathologica**, v.38, n.4, p.294-299, 2012.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. 2. ed. London: Macmillan, 1979.

OSÓRIO, E. A. **A cultura do trigo**. São Paulo: Globo. (Coleção do agricultor. Grão) (Publicações Globo Rural), p.119. 1992.

PANISSON, E. et al. Efeito de época, do número de aplicações e de doses de fungicida no controle da giberela em trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.27, n.5, p.495-499, 2002.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J. M. C. Ganhe controlando Doenças de Trigo na hora certa. Ed. 04. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, maio, 1999.

PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. **Doenças em cereais de inverno: aspectos epidemiológicos e controle**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 58p.1995.

PUZZI, D. **Manual de armazenamento de graos: armazens e silos**. Editora Agronomica, 1979

RAJPUT, M. A. et al. Studies on seed-borne fungi of wheat in sindh Province and their effect on seed germination. **Pakistan Journal of Botany**, Karachi, v. 37, n. 1, p. 181-185, 2005.

REIS, E.M.; CASA, R.T. **Doenças dos cereais de inverno: diagnose, epidemiologia e controle**. 2.ed. Lages: Graphel, 2007.

REIS E.M.; CASA R.T.; FORCELINI C.A.; Relação entre a severidade e a incidência da ferrugem da folha do trigo, causada por *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*. **Fitopatologia Brasileira** v. 21, p.369-372. 1996.

REIS, E. M.; CASA, R. T. Doenças do trigo. In: KIMATI, H.; MORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds), **Manual de Fitopatologia**, vol 2, Doenças das Plantas Cultivadas. São Paulo: Ceres. p.631-638. 2005.

REIS, E. M.; **Previsão de doenças de plantas**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 316p. 2004.

REIS, E.M.; BLUM, M.M.C.; FORCELINI, C.A. Sobrevivência de *Pyricularia oryzae* associado a sementes de trigo. **Summa Phytopathologica** 21:43-44. 1995.

REIS, E.M.; CASA, R.T. **Patologia de sementes de cereais de inverno**. Passo Fundo. Aldeia Norte Editora, 1998. 88p

REIS, E. M. **Doenças do trigo**. IV-Septorioses. São Paulo. CibaGeigy. 1987.

RUSKE, R. E.; GOODING, M.J.; JONES, S.A. The effects of triazole and strobilurin fungicide programmes on nitrogen uptake, partitioning, remobilization and grain N accumulation in winter wheat cultivars. **The Journal of Agricultural Science** , Cambridge, v. 140, n. 4, p. 395–407, June 2003.

SOUZA,V.C.; LORENZI H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2ª Ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, p. 238-270. 2008.

TANAKA, M. A. S.; MACHADO, J. C. Patologia de sementes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 122, p. 40-46, 1985.

VALE, F. X. R.; JUNIOR, W. C. J & ZAMBOLIM, L. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Editora Perffil, 531p. 2004.

WILLIAMS, J. R.; JONES, D. G. Epidemiology of *Septoria tritici* and *S. nodorum*. VI. **Effect of time of initial infection on disease development and grain yield in spring wheats**. Trans. Brit. Mycol. Soc v. 59, p. 273-283, 1972.

ZILLINSKY, F. **Guía para La identificación de enfermedades em cereales de grano pequeño**. CIMMYT, El Batán, México, 1984. 142p.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M.F.; ROSSI, R.M.; FERRAZ, R.M.M.; CASTRO, L.T.; MARINO, M.K.; MIZUMOTO, F.M.; CONEJERO, M.A.; FERREIRA, T.F.; ORATI, R.A. **Estratégias Para o Trigo no Brasil**. Atlas, SP, Brasil. 2004.