

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

WELLINGTON MANTUAN

**FUNGICIDAS VIA FOLIAR NA QUALIDADE, PESO E DETECÇÃO DE FUNGOS
EM SEMENTES DE TRIGO.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

UBERLÂNDIA
2019

WELLINGTON MANTUAN

**FUNGICIDAS VIA FOLIAR NA QUALIDADE, PESO E DETECÇÃO DE FUNGOS
EM SEMENTES DE TRIGO.**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Cezar Juliatti

UBERLÂNDIA
2019

WELLINGTON MANTUAN

**FUNGICIDAS VIA FOLIAR NA QUALIDADE, PESO E DETECÇÃO DE FUNGOS
EM SEMENTES DE TRIGO.**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Uberlândia, 10 de Junho de 2019

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fernando Cezar Juliatti

Dr. Breno Cezar Juliatti

Ms. Roberto Resende dos Santos

RESUMO

O Trigo (*Triticum spp.*) é o segundo cereal mais produzido no mundo, é um composto básico na alimentação humana e também apresenta um papel fundamental na alimentação animal como forragem ou ingrediente de formulados proteicos. Além de fatores ambientais como temperatura e índice pluviométrico, existem algumas doenças como Brusone (*Pyricularia grisea*), Giberela (*Fusarium graminearum*) e Mancha de Alternaria (*Alternaria alternata*), que influenciam diretamente no cultivo de trigo no país. Com isso, há uma preocupação do setor em criar uma solução para o combate a essas doenças, consequentemente aumentando a produção. Sendo assim, se faz necessário avaliar o efeito da aplicação foliar de fungicidas multissítios que apresentam mais de um modo de ação, aumentando a chance de sucesso do controle preventivo. Dentro da categoria citada estão os fungicidas: Mancozebe, Clorotalonil e Oxicloreto de Cobre. Outra categoria utilizada atualmente é a de fungicidas sistêmicos, que normalmente apresentam um único sítio de atuação no processo de infecção do patógeno. Os produtos comumente utilizados desta classe são: Triciclazol, Fluxapiroxade + Piraclostrobina, Azoxistrobina + Benzovindiflupir, Azoxistrobina + Mancozebe + Ciproconazol e Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina. Há também um produto biológico, fermentado do fungo *Penicillium spp.*, que está em desenvolvimento e se faz necessário o conhecimento de seu mecanismo de ação para futuro registro. Para analisar a efetividade de ação das duas categorias consolidadas no mercado e do produto biológico, foi realizado um estudo em campo seguindo experimentação estatística. A área experimental foi dividida em 84 parcelas, sendo utilizados no total 1.512 m² de campo. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de defensivos na qualidade, peso e detecção de fungos em sementes de trigo em condições de cerrado. Para a incidência de *Alternaria alternata*, os melhores tratamentos foram: Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + Óleo Mineral, Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina + O.M. e Fluxapiroxade + Piraclostrobina + O.M. Para a eficácia, Triciclazol + O.M. e *Penicillium spp.* + O.M. foram os únicos tratamentos que conseguiram uma área abaixo da curva de progresso de incidência de Espigas Brancas menores do que a da testemunha.

Palavras-chave: Micologia, Controle Fitossanitário, Trigo.

ABSTRACT

The wheat (*Triticum spp.*) is the second most produced cereal in the world, is a basic compound in human food and plays a key role in animal feed as fodder or ingredient of protein formulations. In addition to environmental factors such as temperature and rainfall, there are some diseases such as Wheat Blast (*Pyricularia grisea*), Fusarium Head Blight (*Fusarium graminearum*) and Alternaria Leaf Spot (*Alternaria alternata*) that directly influence the cultivation of wheat in Brazil. With this in mind, there is a concern of the sector in creating a solution to combat these diseases, consequently increasing production. Therefore, it is necessary to evaluate the effect of foliar application of multisite fungicides that present more than one mode of action, increasing the chance of success of preventive control. Within the category cited are the fungicides: Mancozeb, Chlorothalonil and Copper Oxychloride. Another category currently used is systemic fungicides, which normally present a single site of action in the pathogen infection process. The most common types are: Tricyclazole, Fluxapyroxad + Pyraclostrobin, Azoxystrobin + Benzovindiflupyr, Azoxystrobin + Mancozeb + Ciproconazole and Epoxiconazole + Fluxapyroxad + Pyraclostrobin. There is also a biological product, fermented from the fungus *Penicillium spp.*, which is under development and it becomes necessary to know its mechanism of action for future registration. In order to analyze the action effectiveness of the two consolidated categories in the market and the biological product, a field study was carried out following statistical experimentation. The experimental area was divided into 84 plots, being used in total 1,512 m² of field. In view of the above, the objective of this paper was to evaluate the effect of pesticides on quality, weight and fungi detection in wheat seeds under vegetation of the Brazilian interior conditions. For the incidence of Alternaria Leaf Spot, the best treatments were: Epoxiconazole + Fluxapyroxad + Pyraclostrobin + mineral oil (M.O), Bixafen + Prothioconazole + Trifloxystrobin + M.O. and Fluxapyroxad + Pyraclostrobin + M.O. and for efficacy, *Tricyclazole* + M.O and *Penicillium spp.* + M.O were the only treatments that achieved an area under disease progress curve for incidence (AUDPCI) of White Spikes less than that of the control.

Keywords: Mycology, Phytosanitary Control, Wheat.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA.....	11
3 OBJETIVOS.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4 MATERIAL E MÉTODOS	12
4.1 TESTE DE PESO DE 1000 SEMENTES	17
4.2 TESTE DE GEMINAÇÃO E SANIDADE DE SEMENTES	17
4.3 TESTE DE PESO HECTOLITRO	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O trigo é uma cultura base para a alimentação humana e animal, apresentando extrema importância no cenário mundial. No Brasil, o consumo anual chega a 10 milhões de toneladas e a Região Sul é responsável por produzir 90% do total, sendo o Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina responsáveis por 63,2%, 24,6% e 2,2%, respectivamente. Os 10% restantes da produção brasileira estão divididos entre São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul e Bahia. Segundo a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), Minas Gerais é responsável por produzir 3,9% do trigo no Brasil, com um aumento de 30% na produção e 20% na área cultivada entre os anos de 2004 e 2018. Em 2017 o município de Ibiá foi o maior produtor, totalizando 27.450 toneladas produzidas. De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), em 2017 a produção mundial de trigo se concentrou principalmente na União Europeia (20%), China (17%), Índia (13%) e Rússia (11%). O Brasil por sua vez apresenta uma porção de apenas 1% da produção total, o que é considerado pouco devido à sua grande extensão territorial e capacidade produtiva de grãos. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a estimativa e a previsão para as primeiras safras de 2018 e 2019, respectivamente, caíram com relação à primeira safra de 2017 devido à falta de chuva durante a colheita, diminuindo a produção. Além disso, a desvalorização do trigo levou os produtores a cultivarem outros cereais como a soja, que apresenta um maior valor de mercado. Em maio de 2018, a CONAB realizou outra estimativa para os principais estados produtores brasileiros, concluindo que na Bahia não haverá variação entre a produção da safra de 2017 e a do ano de 2018. Para Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, a estimativa indica decréscimo da produção e para Goiás, Distrito Federal, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul haverá um aumento, principalmente para o estado do Paraná que apresenta estimativa de crescimento em 25,5%. Devido à Região Sul, que detém os maiores aumentos, a variação da produção para todo o país é positiva em 14,3%. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com foco nas necessidades do país com relação à produção de Trigo em 2014, lançou uma cultivar indicada para sistema de produção em sequeiro, nas condições de cerrado, que é denominada de BRS-404. Esta por sua vez apresenta ciclo precoce/médio com espigamento aos 77 dias e

maturação aos 118 e é moderadamente suscetível a Brusone, Oídio e Mancha Amarela, suscetível a Ferrugem da Folha e Giberela e moderadamente resistente à Mancha Marrom. Diante dessas características que favorecem seu cultivo em ambientes mais estressantes, optou-se pela utilização desta variedade para o desenvolvimento do estudo.

2 JUSTIFICATIVA

A cultura do trigo na região de cerrado vem ascendendo com o passar dos anos e é necessário que se faça novos estudos, a partir dos quais os resultados possam auxiliar a amenizar as perdas por doenças, principalmente fúngicas, tornando as lavouras produtivas e rentáveis. Diante disso, o objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos de aplicações foliares de fungicidas na qualidade, peso e detecção de fungos, em sementes do cereal, para complementar as práticas de controle preventivo que são consolidadas atualmente, aumentando a produtividade e a taxa de sucesso no cultivo.

3 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos da aplicação foliar de fungicidas na qualidade, peso e detecção de fungos em sementes de Trigo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar qual tratamento apresentou o melhor controle com relação a peso e presença de fungos.
- Analisar e identificar quais espécies de fungos que resistiram aos tratamentos e sua população.
- Quantificar e avaliar respectivamente as sementes germinadas e a possibilidade dos fungos presentes terem comprometido a germinação das mesmas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

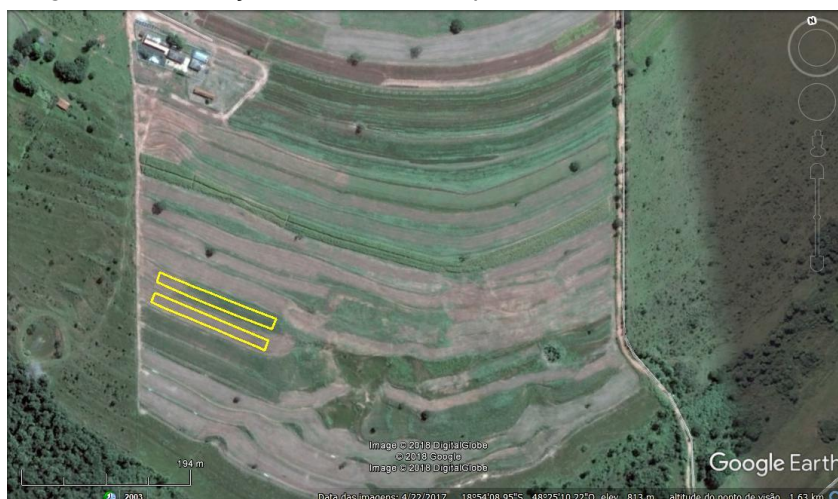
O trabalho foi desenvolvido na estação experimental da empresa Juliagro B,G&P LTDA, situada na BR-365, km 640 no município de Uberlândia em Minas Gerais. No período da segunda safra de 2018, a semeadura foi realizada com a cultivar BRS-404 no dia 18 de Abril, com maquinário de 25 linhas espaçadas a 20 centímetros cada uma. A população utilizada foi de 350 sementes por metro quadrado ou 70 plantas por metro linear sem qualquer forma de adubação mineral ou orgânica. O delineamento estatístico utilizado foi de 4 blocos casualizados (DBC), com 10 tratamentos de fungicidas distintos em dois intervalos de aplicações (7 e 14 dias), além da testemunha, totalizando 21 tratamentos em cada agrupamento e 84 parcelas no total. Cada parcela foi dividida em 18 m² de área sendo 3 metros de largura e 6 metros de comprimento, ou seja, para realizar o experimento foi utilizado uma área total de 1.512 m². Os quatro blocos foram montados em duas curvas de níveis distintas como demonstrado nas Imagens 1, 2 e 3, que são fotografias de satélite a partir do *Google Earth*:

Imagem 1: Fotografia aérea da estação experimental Juliagro em Uberlândia – MG.



Fonte: *Google Earth*

Imagem 2: Delimitação das áreas do experimento.



Fonte: Google Earth

Imagem 3: Delimitação dos blocos 1, 2, 3 e 4 em área.



Fonte: Google Earth

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal de CO_2 , devido à maior uniformidade de aplicação com uma barra de 3 metros, com 6 pontas espaçadas a 50 centímetros entre si. O volume de calda utilizado foi de 150 L/ha. A Tabela 1 a seguir contempla todos os tratamentos, doses dos produtos comerciais e adjuvantes além dos intervalos de aplicação respeitados:

Tabela 1: Tratamentos, intervalos de aplicação, doses de produtos comerciais e adjuvantes.

Trat.		Abreviações	Quantidades	
			P.C.	Óleo
T1	Testemunhas	TT	-	-
T2*	Triciclazol + Óleo Mineral	T+OM	3,4 g	3,4 mL
T3**	Triciclazol + Óleo Mineral	T+OM	3,4 g	3,4 mL
T4*	Mancozebe + Óleo Mineral	M+OM	17,3 g	3,4 mL
T5**	Mancozebe + Óleo Mineral	M+OM	17,3 g	3,4 mL
T6*	Clorotalonil	C	13 g	-
T7**	Clorotalonil	C	13 g	-
T8*	Oxicloreto de Cobre	OC	8,6 mL	-
T9**	Oxicloreto de Cobre	OC	8,6 mL	-
T10*	Fermentado de <i>Penicillium spp.</i> + Óleo Mineral	P+OM	17,3 mL	3,4 mL
T11**	Fermentado de <i>Penicillium spp.</i> + Óleo Mineral	P+OM	17,3 mL	3,4 mL
T12*	Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + Óleo Mineral	E+F+P+OM	6,9 mL	4,3 mL
T13**	Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + Óleo Mineral	E+F+P+OM	6,9 mL	4,3 mL
T14*	Bixafem + Protiocanazol + Trifloxistrobina + Óleo Mineral	B+P+T+OM	5,2 mL	3,4 mL
T15**	Bixafem + Protiocanazol + Trifloxistrobina + Óleo Mineral	B+P+T+OM	5,2 mL	3,4 mL
T16*	Azoxistrobina + Benzovindiflupir + Óleo Mineral	A+B+OM	2,6 g	5,2 mL
T17**	Azoxistrobina + Benzovindiflupir + Óleo Mineral	A+B+OM	2,6 g	5,2 mL
T18*	Azoxistrobina + Mancozebe + Ciproconazol + Óleo Mineral	A+M+C+OM	17,3 g	3,4 mL
T19**	Azoxistrobina + Mancozebe + Ciproconazol + Óleo Mineral	A+M+C+OM	17,3 g	3,4 mL
T20*	Fluxapiroxade + Piraclostrobina + Óleo Mineral	F+P+OM	3,4 mL	4,3 mL
T21**	Fluxapiroxade + Piraclostrobina + Óleo Mineral	F+P+OM	3,4 mL	4,3 mL

* Intervalo de aplicação de 7 dias.

** Intervalo de aplicação de 14 dias.

A primeira aplicação foi realizada no dia 1 de Junho, para todos os tratamentos (7 e 14 dias), a segunda em 8 de Junho somente para os tratamentos com intervalo de 7 dias, a terceira em 15 de Junho também para todos os tratamentos de 7 e 14 dias e a última em 29 de Junho somente para os tratamentos com intervalo de 14 dias, totalizando 4 aplicações em diferentes datas porém somente 3 repetições para cada um dos intervalos. Na Tabela 2, estão dispostos os dados iniciais e finais obtidos de hora, temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e nebulosidade da primeira aplicação:

Tabela 2: Dados iniciais e finais da primeira aplicação em 01/06/18.

	Inicial	Final
Hora	15:20	16:54
T°C	25°C	24°C
U.R.	39%	40%
V.V.	5 km/h	5 km/h
Neb.	80%	60%

Na Tabela 3, estão dispostos dados iniciais e finais obtidos de hora, temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e nebulosidade da segunda aplicação:

Tabela 3: Dados iniciais e finais da segunda aplicação em 08/06/18.

	Inicial	Final
Hora	16:15	16:55
T°C	28°C	26°C
U.R.	43%	49%
V.V.	1 km/h	1 km/h
Neb.	70%	70%

Na Tabela 4, estão dispostos dados iniciais e finais obtidos de hora, temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e nebulosidade da terceira aplicação:

Tabela 4: Dados iniciais e finais da terceira aplicação em 15/06/18.

	Inicial	Final
Hora	15:31	16:39
T°C	29°C	27°C
U.R.	44%	47%
V.V.	0 km/h	1 km/h
Neb.	70%	70%

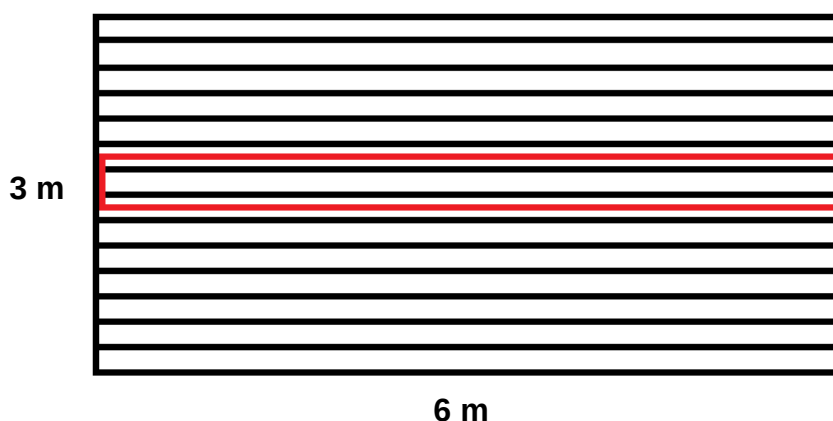
Na Tabela 5, estão dispostos dados iniciais e finais obtidos de hora, temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e nebulosidade da quarta aplicação:

Tabela 5: Dados iniciais e finais da quarta aplicação em 29/06/18.

	Inicial	Final
Hora	16:00	17:10
T°C	27°C	25°C
U.R.	53%	60%
V.V.	15 km/h	13 km/h
Neb.	15%	20%

Durante a época de aplicação dos defensivos, iniciou-se a análise visual de espigas brancas para caracterização e quantificação de Brusone (*Pyricularia grisea*) nas parcelas, sendo realizadas nos dias 15 e 22 de Junho e a última inspeção em 6 de Julho. Os dados obtidos resultaram no estudo estatístico sobre a Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência (AACPI) de Espigas Brancas. Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período entre 18 de Abril e 5 de Agosto, quando foi realizada a colheita, o registro climático para a região de Uberlândia demonstrou um acúmulo pouco maior de 30 milímetros, o que é insuficiente para que as plantas possam completar seu ciclo sem a perda de vigor e produção. Por este motivo foi necessário a utilização de cinco caminhões pipa da Universidade Federal de Uberlândia, com capacidade para 20.000 litros de água, para o molhamento das plantas e diminuir o estresse hídrico. A colheita foi realizada nos dias 2 e 5 do mês de Agosto, em área útil de 2 linhas (retratadas na Figura 1). As espigas foram cortadas manualmente em sua base e colocadas em sacos de papel correspondentes às parcelas.

Figura 1: Área útil de colheita para cada parcela.



O beneficiamento dos grãos de Trigo ocorreu em 11 de Setembro, na Fazenda Maringá dos proprietários Eduardo e Roberto Abrahim na cidade de Araguari – MG. Foi disponibilizada uma trilhadeira com funcionamento pela TDP (tomada de potência) para a conclusão das etapas de campo do experimento. As amostras foram levadas para o LAMIP (Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas) na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Campus Umuarama – Bloco 2E, para os testes de peso de 1000 sementes, germinação e sanidade de sementes.

4.1 TESTE DE PESO DE 1000 SEMENTES

O teste de peso de 1000 sementes tem grande importância na determinação do estado atual das mesmas com relação à sua sanidade. É realizado através da pesagem de 8 repetições de 100 sementes puras e são calculados o desvio padrão e a variância para a verificação da diferença entre as amostras. Caso a diferença entre elas seja aceitável, basta realizar a média entre as repetições e o valor será obtido.

4.2 TESTE DE GERMINAÇÃO E SANIDADE DE SEMENTES

O teste de germinação e sanidade de sementes foi realizado com 100 grãos de Trigo pré-congelados por um período de 12 horas, colocados na sequência em caixas gerbox com papel toalha coberto por uma folha de papel germitest, umedecidos com água destilada e incubados em câmara de crescimento a 20°C (+/- 2°C) durante 7 dias. Após este período, foram realizadas as análises de identificação dos fungos presentes e contagem de plântulas sadias.

4.3 TESTE DE PESO HECTOLITRO

No LASEM (Laboratório de Análises de Sementes) da UFU – Campus Umuarama – Bloco 4C foi realizada a análise de peso hectolitro que quantifica quantos quilos existem de Trigo em 100 litros de água. É uma medida necessária para a classificação de grãos quanto a seu destino (pão, biscoito, macarrão, etc.). O aparelho utilizado foi o medidor de umidade G800.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das sementes foi realizada tanto com lupa quanto com microscópio óptico. Dentre todos os patógenos encontrados, *Fusarium graminearum*, *Cladosporium spp.* e *Alternaria alternata* foram os que mais se destacaram com relação à quantidade presente. A Tabela 6 compara estatisticamente todos os produtos utilizados com relação aos intervalos de aplicação de 7 e 14 dias, além dos principais fungos encontrados e a germinação das sementes.

Tabela 6: Comparativo estatístico entre os tratamentos, intervalos de aplicação, patógenos encontrados e germinação de sementes.

Produtos	Trat	Incidência Fusarium graminearum		Incidência Cladosporium spp		Incidência Alternaria alternata		Germinação %		
		Intervalo de aplicação em dias								
		147		147		147		147		
E+F+P+OM	1	43,00 ^{ns NS}		72,00 ^{ns NS}		3,62 ^{ns} B		91,62 ^{ns NS}		
T + OM	2	50,50 ^{ns NS}		69,75 ^{ns NS}		8,75 ^{ns} A		92,25 ^{ns NS}		
P+OM	3	48,88 ^{ns NS}		70,75 ^{ns NS}		11,00 ^{ns} A		92,00 ^{ns NS}		
OC	4	49,75 ^{ns NS}		71,37 ^{ns NS}		8,75 ^{ns} A		91,50 ^{ns NS}		
A+B+OM	5	55,25 ^{ns NS}		74,00 ^{ns NS}		11,50 ^{ns} A		91,87 ^{ns NS}		
B+P+T+OM	6	50,50 ^{ns NS}		80,12 ^{ns NS}		6,75 ^{ns} B		93,00 ^{ns NS}		
F+P+OM	7	45,75 ^{ns NS}		80,25 ^{ns NS}		3,62 ^{ns} B		93,62 ^{ns NS}		
C	8	55,00 ^{ns NS}		68,12 ^{ns NS}		11,75 ^{ns} A		92,12 ^{ns NS}		
A+M+C+OM	9	53,38 ^{ns NS}		74,62 ^{ns NS}		8,75 ^{ns} A		90,75 ^{ns NS}		
M+OM	10	58,25 ^{ns NS}		70,50 ^{ns NS}		7,50 ^{ns} A		91,25 ^{ns NS}		
Média Geral		50,10 ^{NS}	51,95 ^{NS}	73,00 B		91,62 A	7,47 ^{NS}	8,92 ^{NS}	92,1 ^{NS} 2	91,87 ^{NS}
		Test.	Fat.	Test.	Fat.	Test.	Fat.	Test.	Fat.	
		59,00 ^{NS}	51,02 ^{NS}	68,75 ^{NS}		73,15 ^{NS}	11,75 ^{NS}	8,20 ^{NS}	89,25 ^{NS}	92,00 ^{NS}
CV %		3,37		3,63		20,70		2,88		
S-W normalidade		0,27		0,29		0,15		0,27		

Nota: NS: Comparação vertical não significativa.

ns: Comparação horizontal não significativa.

Test.: Testemunha

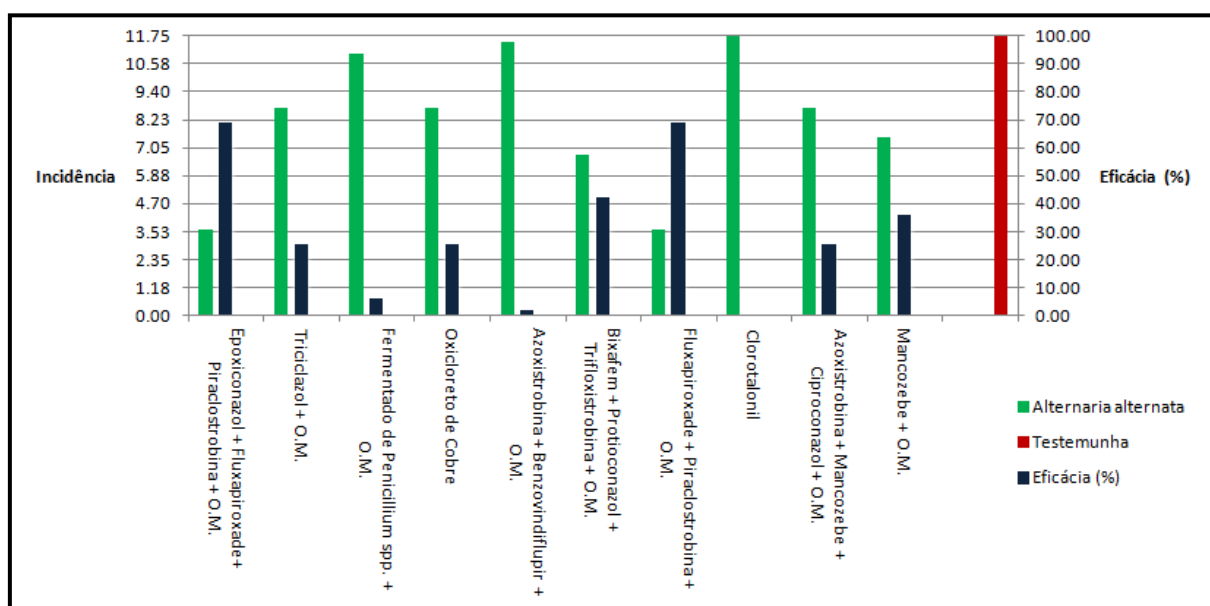
Fat.: Fatorial

Estatisticamente confirmou-se que, com relação à incidência de *Cladosporium spp.*, o intervalo de aplicação de 14 dias é mais eficiente no controle deste fungo nas sementes de Trigo e sobre a incidência de *Alternaria alternata*, os tratamentos 1 (Epoconazol + Fluxapiraxade + Piraclostrobina + Óleo Mineral), 6 (Bixafem + Protiocanazol + Trifloxistrobina + Óleo Mineral) e 7 (Fluxapiraxade + Piraclostrobina + Óleo Mineral) conseguiram um maior controle sobre o patógeno em questão. Mesmo que os resultados, em sua maioria, não tenham sido estatisticamente significativos, é possível realizar o incremento que possibilita a comparação entre os tratamentos utilizados no controle de *Fusarium graminearum*, *Cladosporium spp.* e *Alternaria alternata* com relação às testemunhas, como na Tabela 7 a seguir:

Tabela 7: Incremento de controle dos tratamentos com relação aos principais patógenos encontrados.

Produtos	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Cladosporium spp.</i>	<i>Alternaria alternata</i>
E+F+P+OM	16.00	-3.25	8.13
T + OM	8.50	-1.00	3.00
P+OM	10.12	-2.00	0.75
OC	9.25	-2.62	3.00
A+B+OM	3.75	-5.25	0.25
B+P+T+OM	8.50	-11.37	5.00
F+P+OM	13.25	-11.50	8.13
C	4.00	0.63	0.00
A+M+C+OM	5.62	-5.87	3.00
M+OM	0.75	-1.75	4.25

A eficácia (%) calculada com base em Abbot tem o objetivo de possibilitar a comparação entre os tratamentos utilizados e a testemunha, evidenciando qual ou quais produtos foram mais eficientes no controle das doenças. Para Clorotalonil como exemplo na eficiência de controle de *Alternaria alternata*, o valor obtido foi de zero, significando que este alcançou o mesmo desempenho que a testemunha, ou seja, um resultado negativo. No Gráfico 1 é apresentado a eficácia dos fungicidas com relação à testemunha para *Alternaria alternata*, que foi o único patógeno a apresentar diferença significativa pela estatística realizada:

Gráfico 1: Eficácia de controle dos tratamentos com relação à *Alternaria alternata*.

Análises estatísticas que fazem a comparação de produtos como fungicidas normalmente utilizam a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença), uma variável que compara as áreas formadas por curvas de progresso de determinadas doenças, sob a interferência de ativos, no intuito de obter a menor área e consequentemente o produto mais eficiente. O peso de 1000 sementes e o peso hectolitro são medidas importantes para estimativa superficial de produção em situações de campo e na industrialização do cereal, respectivamente. Na Tabela 8 existe a comparação entre os tratamentos, intervalos de aplicação, área abaixo da curva de progresso de incidência de espigas brancas, peso de 1000 grãos e peso hectolitro.

Tabela 8: Teste de significância entre os tratamentos, AACPI de Espigas Brancas, Peso de 1000 Grãos e Peso Hectolitro.

Produtos	Trat	AACPI Incidência de Espigas Brancas		Peso 1000 Grãos (g)		Peso Hectolitro (Kg/hl)	
		14 dias	7 dias	14 dias	7 dias	14 dias	7 dias
E+F+P+OM	1	129.93 ^{ns NS}		33.3 ^{ns NS}		74.48 ^{ns NS}	
T + OM	2	84.00 ^{ns NS}		34.1 ^{ns NS}		71.43 ^{ns NS}	
P+OM	3	87.06 ^{ns NS}		33.0 ^{ns NS}		75.84 ^{ns NS}	
OC	4	118.56 ^{ns NS}		32.5 ^{ns NS}		73.25 ^{ns NS}	
A+B+OM	5	141.31 ^{ns NS}		32.9 ^{ns NS}		76.89 ^{ns NS}	
B+P+T+OM	6	104.56 ^{ns NS}		34.3 ^{ns NS}		72.50 ^{ns NS}	
F+P+OM	7	114.18 ^{ns NS}		33.8 ^{ns NS}		75.27 ^{ns NS}	
C	8	136.50 ^{ns NS}		32.9 ^{ns NS}		72.59 ^{ns NS}	
A+M+C+OM	9	128.62 ^{ns NS}		34.3 ^{ns NS}		79.21 ^{ns NS}	
M+OM	10	101.93 ^{ns NS}		33.4 ^{ns NS}		73.54 ^{ns NS}	
Média Geral		123,90 ^{NS}	105,43 ^{NS}	3,37 ^{NS}	3,32 ^{NS}	72.50 ^{NS}	71,23 ^{NS}
		Test.	Fat.	Test.	Fat.	Test.	Fat.
		94,50 ^{NS}	114,66 ^{NS}	3,41 ^{NS}	3,34 ^{NS}	71.03 ^{NS}	74.50 ^{NS}
CV %		1,97		51,66		6,31	
S-W (normalidade)		0,07		0,57		0,42	

Nota: NS: Comparação vertical não significativa.

ns: Comparação horizontal não significativa.

Test.: Testemunha

Fat.: Fatorial

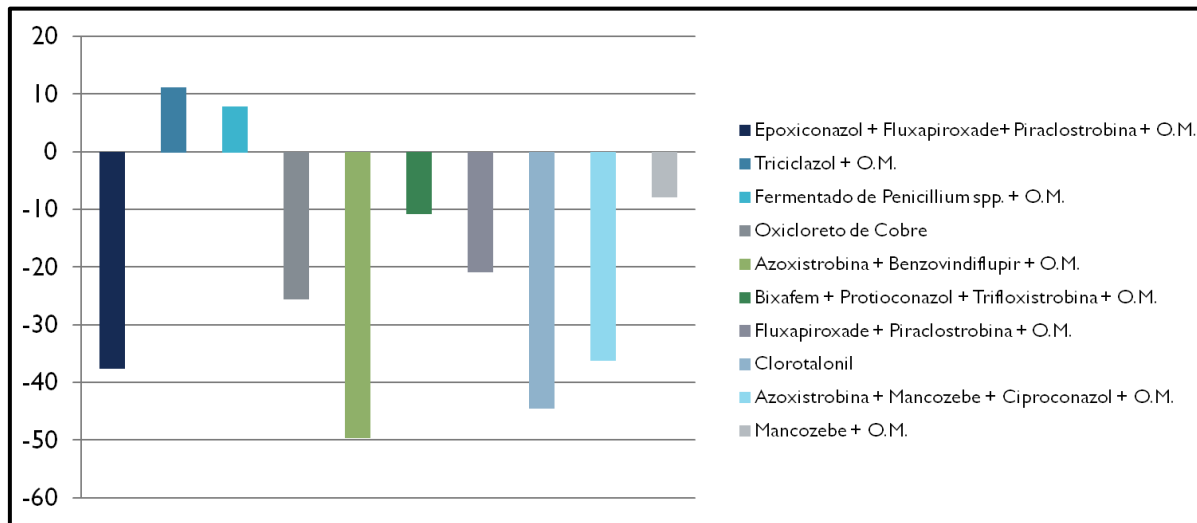
Os dados apresentados informam que não há diferença significativa entre as comparações, mas é possível realizar a eficácia (%) através das Áreas Abaixo das Curvas de Progresso de Incidência de Espigas Brancas (AACPI) com relação à testemunha como na Tabela 9.

Tabela 9: Eficácia da AACPI de Espigas Brancas com relação à testemunha.

	Eficácia
Epoxiconazol + Fluxapiroxade+ Piraclostrobina + O.M.	-37.49
Triciclazol + O.M.	11.11
Fermentado de <i>Penicillium spp.</i> + O.M.	7.87
Oxicloreto de Cobre	-25.46
Azoxistrobina + Benzovindiflupir + O.M.	-49.53
Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina + O.M.	-10.65
Fluxapiroxade + Piraclostrobina + O.M.	-20.83
Clorotalonil	-44.44
Azoxistrobina + Mancozebe + Ciproconazol + O.M.	-36.11
Mancozebe + O.M.	-7.86

Graficamente, a eficácia do controle da incidência de espigas brancas com base na AACPI tem a seguinte estrutura:

Gráfico 2: Eficácia de controle da incidência de espigas brancas com base na AACPI.



Com a análise dos dados é evidente o destaque tanto de Triciclazol + Óleo Mineral, quanto do Fermentado de *Penicillium spp.* + Óleo Mineral, como os únicos tratamentos a terem resultados superiores à testemunha.

6 CONCLUSÃO

- As características climáticas interferiram nos resultados obtidos no estudo, no entanto foi possível constatar que, para a incidência de *Cladosporium spp*, o intervalo de aplicação de 14 dias se mostrou mais eficiente com relação ao de 7 dias.
- Para a incidência de *Alternaria alternata*, observou-se que os melhores tratamentos foram: Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina (0,8 L/ha) + O.M. (0,5 L/ha), Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina (0,6 L/ha) + O.M. (0,4 L/ha) e Fluxapiroxade + Piraclostrobina (0,4 L/ha) + O.M. (0,5 L/ha), comprovados pelo teste de eficácia realizado.
- Os tratamentos à base de Triciclazol (0,4 L/ha) + O.M. (0,4 L/ha) e Fermentado de *Penicillium spp.* (2,0 L/ha) + O.M. (0,4 L/ha), foram os únicos que conseguiram uma AACPI de Espigas Brancas menores que a da testemunha no teste de eficácia.

REFERÊNCIAS

FREITAS, Daniel Saad. **Detecção de fungos transmissíveis por sementes de soja após tratamento foliar com biofungicida biofac ufu (fermentado de *Penicillium spp.*)**. 2014. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Iciag, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Consulta Dados da Estação Automática: Uberlândia (MG)**. 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTUwNw==>. Acesso em: 10 dez. 2018.

KOBAYASTI, Leimi; PIRES, Aline Pellozo. **Levantamento de fungos em sementes de trigo**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 41, n. 4, p.572-578, out. 2011. FapUNIFESP (SciELO).

NAVES, Diogo Silva. **Sanidade de sementes de soja após, aplicação de fungicidas no ensaio rede ferrugem, safra 2012-2013**. 2014. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Iciag, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

PORTAL SYNGENTA. **O mapa do trigo além do sul**. 2012. Disponível em: <<https://www.portalsyngenta.com.br/noticias-do-campo/o-mapa-do-trigo-alem-do-sul>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

RIO GRANDE DO SUL. EMBRAPA. **BRS 404**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121553/1/FD-0380.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2018.

SINDITRIGO. **História do trigo**. Disponível em: <<http://sinditrigo.com.br/historia-do-trigo/>>. Acesso em: 10 dez. 2018.